IN REGALO UNA COMPUTER CASSETTE CON GIOCHI E UTILITIES

MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 104 - MARZO 1988 - L. 4.500
Sped. in abb. post. gruppo III

NOVITÀ IL MICROFONO SEGRETO PER L'ASCOLTO A DISTANZA

CON LA CAVITÀ REALIZZATA SU STAMPATO

SUPER RADAR

TUTTO IN SCATOLA DI MONTAGGIO

E POI... CONTAGIRI SONICO, COMPRESSORE DINAMICA, CACAOQUIZ CONTROLLER, DREAM MACHINE RUMORE ROSA, REGOLATORE LIVELLO LIQUIDI, MIKE PER I SUONI DELLA NATURA O PER I DISCORSI DEI VICINI, NEWS.

HAMMERMILL PAPERS COURTESY

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Consulenza Editoriale
Silvia Maier
Alberto Magrone
Arsenio Spadoni
Franco Tagliabue

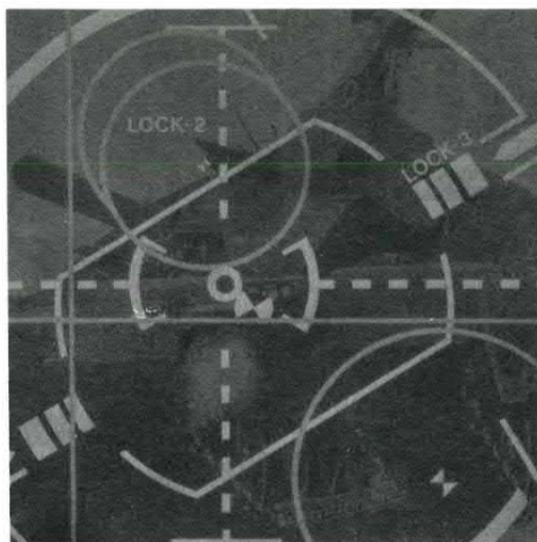
Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

Data Bank Ass.
Marco Campanelli

Collaborano a Elettronica 2000
Alessandro Bottonelli, Marco Campanelli, Luigi Colacicco, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Corrado Ermacora, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Marco Locatelli, Fabrizio Lorito, Maurizio Marchetta, Giancarlo Marzocchi, Dario Mella, Piero Monteleone, Alessandro Mossa, Tullio Policastro, Alberto Pullia, Davide Scullino, Margherita Tornabuoni, Cristiano Vergani.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano

 Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Una copia costa Lire 4.500. Arretrati il doppio. Abbonamento per 12 fascicoli L. 35.000, estero L. 45.000. Fotocomposizione: Composit, selezioni colore e fotolito: Eurofotolit. Stampa: Garzanti Editore S.p.A. Cernusco S/N (MI). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi spa, via Zuretti 25, Milano. Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 143/79 il giorno 31-3-79. Pubblicità inferiore al 70%. Dir. Resp. Mario Magrone.

Copertina: Hammermill Papers Courtesy.

RADICE DI DUE

Ho realizzato un semplice alimentatore con un ponte ed un condensatore di filtro; il trasformatore presenta ai capi del secondario una tensione alternata di 12 volt mentre il potenziale presente all'uscita del circuito è di ben 17 volt. Come mai?

Mario Forcella - Gravina

La ragione è molto semplice. Il condensatore di filtro presente a valle del ponte si carica ad un potenziale che non è quello medio della tensione alternata a cui noi facciamo riferimento quando ne indichiamo il valore ma bensì a quello di picco che è notevolmente superiore. La tensione di picco è infatti pari al valore medio moltiplicato per radice di due ovvero per 1,41 circa. Ecco spiegato il perché dei 17 volt presenti all'uscita del tuo alimentatore.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 600.

DOVE IL CONTENITORE

Nei vostri progetti utilizzate spesso i contenitori della Teko e quelli della Retebox. Dopo posso acquistare tali contenitori?

Giuseppe Graziosi - Napoli

I contenitori Retebox li puoi trovare presso qualsiasi negozio della rete Melchioni mentre quelli della Teko sono reperibili presso quasi tutti i rivenditori di materiale elettronico.

LO STABILIZZATORE IN AUTO

Vorrei utilizzare un 7812 per stabilizzare la tensione della mia automobile e alimentare...

Marco Giovannetti - Mondovi

Non è possibile alimentare uno stabilizzatore a 12 volt qual è il 7812 con una tensione che a monte presenta un potenziale di 12 volt. Lo stabilizzatore presenta infatti una caduta di tensione di alcuni volt per cui per un corretto funzionamento dell'integrato è necessario che il potenziale minimo di ingresso non scenda sotto i 15-16 volt.

Nel caso specifico se vuoi avere una tensione continua stabilizzata partendo da quella disponibile sul circuito elettrico della tua vettura dovrai fare ricorso ad un regolatore con una tensione di uscita massima di 8 volt quale, ad esempio, un 7808.

QUALE TESTER

Sono un principiante e vorrei da voi qualche suggerimento su quale tester acquistare...

Mario Casoli - Roma

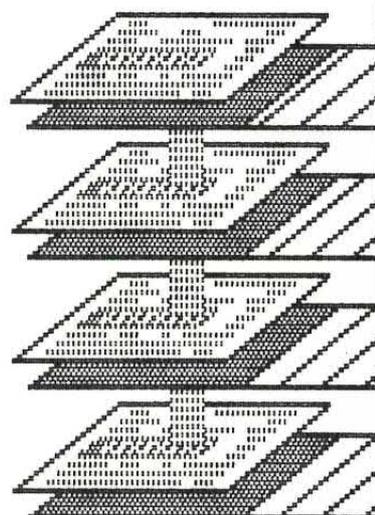
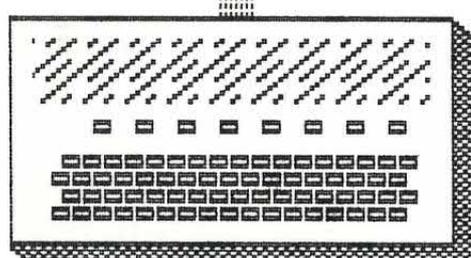
Se non possiedi alcun altro strumento ti consigliamo di rivolgere la tua attenzione alle apparecchiature digitali con il maggior numero possibile di funzioni. Oggigiorno, per una cifra inferiore alle 150 mila lire puoi acquistare un tester che, oltre alle solite grandezze, è in grado di misurare il beta dei transistor, una ampia gamma di capacità e, addirittura, anche la temperatura.

A PROPOSITO DI MOSFET

Come posso distinguere in uno schema un Mosfet a canale N da uno a canale P?

Massimo Angioni - Falconara

Nei Mosfet a canale N la freccia rivolta verso l'interno identifica i semiconduttori a canale N, quella verso l'esterno i Mosfet a canale P. Esattamente il contrario dei transistor bipolari. Il terminale posto al centro del simbolo corrisponde al gate, quello collegato con la freccia al source ed, infine, l'ultimo al drain. I Mosfet vanno controllati in tensione; la corrente di drain è infatti direttamente proporzionale alla tensione gate-source (V_{GS}).

ACCETTA ANCHE TU LA SFIDA TELEMATICA

- La potenza di una banca dati, la dinamica di un quotidiano.
- L'unico servizio telematico italiano con le notizie in tempo reale sul mondo dell'informatica.
- Il solo accessibile tramite la rete nazionale Videotel presente in piu' di 32 distretti telefonici (oltre 1000 comuni!).
- Con LASERNET 800 potrai caricare programmi in TELESOFTWARE, chiacchierare in diretta con tutta Italia sulle CHATLINES, editare un tuo spazio personale su PRIMA PAGINA, leggere le notizie piu' interessanti di LASER NEWS e migliorare la tua programmazione con i nostri corsi.
- Oltre 5000 pagine consultabili 24 ore su 24.
- Il nostro servizio ti costa ogni giorno meno della meta' di un quotidiano!

Per avere maggiori informazioni sul servizio compila il tagliando e spediscilo a:
LASERNET 800
VIA G. MODENA, 9
20129 MILANO - T.02/200201

ABBONATI!

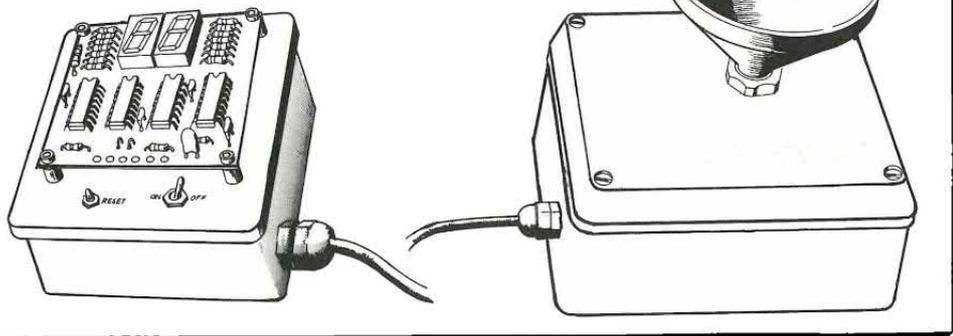
Desidero ricevere maggiori informazioni su LASERNET 800

Cognome............... Nome...........
Via...................................
Citta'.......................Prov....
CAP........... TEL...../..............
Data di nascita .../.../...

Il mio computer e' un:
Commodore ☐64 ☐128 ☐Amiga
☐MSX ☐BBC ☐Atari ST ☐PC
Spectrum ☐48K ☐Plus ☐128
☐ Ho gia' un adattatore telematico

E 2000

MK 940 PLUVIOMETRO ELETTRONICO **L. 42.700**

Un preciso strumento per il rilevamento della quantità di pioggia caduta. Indispensabile nelle centraline meteo, utile in campo agricolo per il dosaggio dell'irrigazione, ottimo, infine, per l'avviso di pericolo di piene in fiumi e dighe. Dispone di strumento digitale a due cifre calibrato in millimetri. Kit completo di parti meccaniche. Escluso contenitore ed imbuto convogliatore.

MK 930 RIDUTTORE DI TENSIONE STABILIZZATO **L. 9.700**

Con questo dispositivo potrete alimentare apparati che richiedono tensioni tra 4.5 e 6.5 Volt avendo a disposizione i 12 Volt della batteria auto / barca / moto ecc. Dispone di uscita a 5 Volt stabilizzati con una corrente max di 1A. È dotato di protezioni contro le inversioni di polarità e dei picchi di tensione spesso presenti negli impianti elettrici automobilistici.

MK 935 RIDUTTORE DI TENSIONE STABILIZZATO **L. 9.700**

Identico al modello MK 930 ma predisposto per alimentare apparati con tensioni comprese tra 7 e 9 Volt. Corrente max 1A.

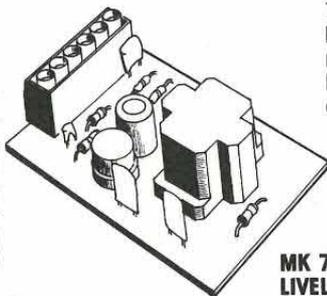
Le novità di questa pagina, sono solo una piccola parte delle **oltre 40 NOVITÀ** che potrai trovare, complete di specifiche tecniche e prezzi, sul nuovo **CATALOGO GPE N. 2 '87** in distribuzione gratuita presso tutti i punti vendita G.P.E.. Se ti è difficile trovarlo, potrai richiederlo, inviando L. 1000 in francobolli a: G.P.E. Casella Postale 352 · 48100 RAVENNA.

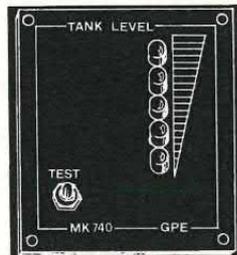
MK 715 CARICABATTERIA AUTOMATICO A SCR PER BATTERIE AL PIOMBO FINO A 100Ah **L. 52.800**

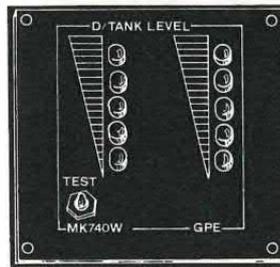
Caratteristiche: circuito interamente allo stato solido. Provvede automaticamente al mantenimento della carica massima una volta che questa è stata raggiunta.
Kit completo di minuterie elettromeccaniche esclusi trasformatore e contenitore, forniti a parte.

NOVITÀ

MK 740/S SONDA PER LIVELLO LIQUIDI **L. 21.300**

La particolarità di questa sonda è quella di utilizzare sensori esterni al serbatoio evitando così il fastidioso problema delle incrostazioni che immancabilmente si creano sulle sonde immerse nel liquido del serbatoio. In questo caso le sonde sono realizzate con due striscie di alluminio autoadesive (compresse nel kit) le quali vanno attaccate all'esterno del serbatoio. Questo tipo di sonda può essere utilizzata solamente su serbatoi in plastica o vetroresina contenenti liquidi conduttivi. Alimentazione 12 V c.c.

MK 740 VISUALIZZATORE PER LIVELLO LIQUIDI **L. 21.800**

Questa scheda collegata alla sonda MK 740/S ci permette di visualizzare su una barra a 5 led il livello del liquido contenuto nel serbatoio. Alimentazione 12 V. c.c. Nel kit viene fornita una mascherina già forata e serigrafata.

MK 740/W DOPPIO VISUALIZZATORE PER LIVELLO LIQUIDI **L. 34.250**

Questa scheda accetta in ingresso il segnale di due sonde tipo MK 740/S per cui è possibile controllare contemporaneamente il livello di 2 serbatoi. Alimentazione 12 V c.c. Nel kit viene fornita una mascherina già forata serigrafata.

MK 730 LAMPEGGIATORE STROBOSCOPICO DI EMERGENZA CON LAMPADA XENON **L. 54.300**

Lampeggiatore di soccorso portatile per automobilisti con inconvenienti al motore, per il marinaio dilettante in avaria o per chi fa trekking o si è perduto o è nell'impossibilità di muoversi. Kit completo di calotta filtrante rossa, portabatterie e snap. Alimentazione 12 V c.c. Escluso minuterie elettromeccaniche e contenitore.

MK 960 CONTATORE DIGITALE A 2 CIFRE / 3 INGRESSI **L. 28.500**

Un versatile contatore a 2 cifre per risolvere semplicemente i più disparati problemi. Può essere alimentato con tensioni continue da 4.5 a 15 Volt. Dispone di tre ingressi: digitale / antirimbalzo / divisore per due. Ideale per contapezzi, contapunti, contagiri per autopiste ecc. Display 1/2 pollice.

MK 925 INTERRUTTORE CREPUSCOLARE **L. 22.000**

Un dispositivo elettronico veramente completo. Alimentazione diretta a 220 Volt rete, contenitore stagno per alloggiamenti esterni, diffusore ottico per ottimizzarne il funzionamento e sistema di isteresi elettronico per eliminare le incertezze di azionamento. Indispensabile per l'automatizzazione di impianti luce di giardini, androni, luci d'avviso, ecc. Adatto per carichi fino a 1500 W sia resistivi che induttivi. Completo di contenitore stagno e diffusore ottico emisferico.

Se nella vostra città manca un concessionario G.P.E. potrete indirizzare gli ordini a:
G.P.E. · Casella Postale 352 · 48100 Ravenna

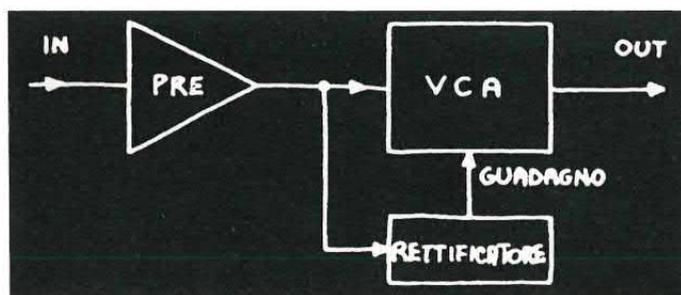
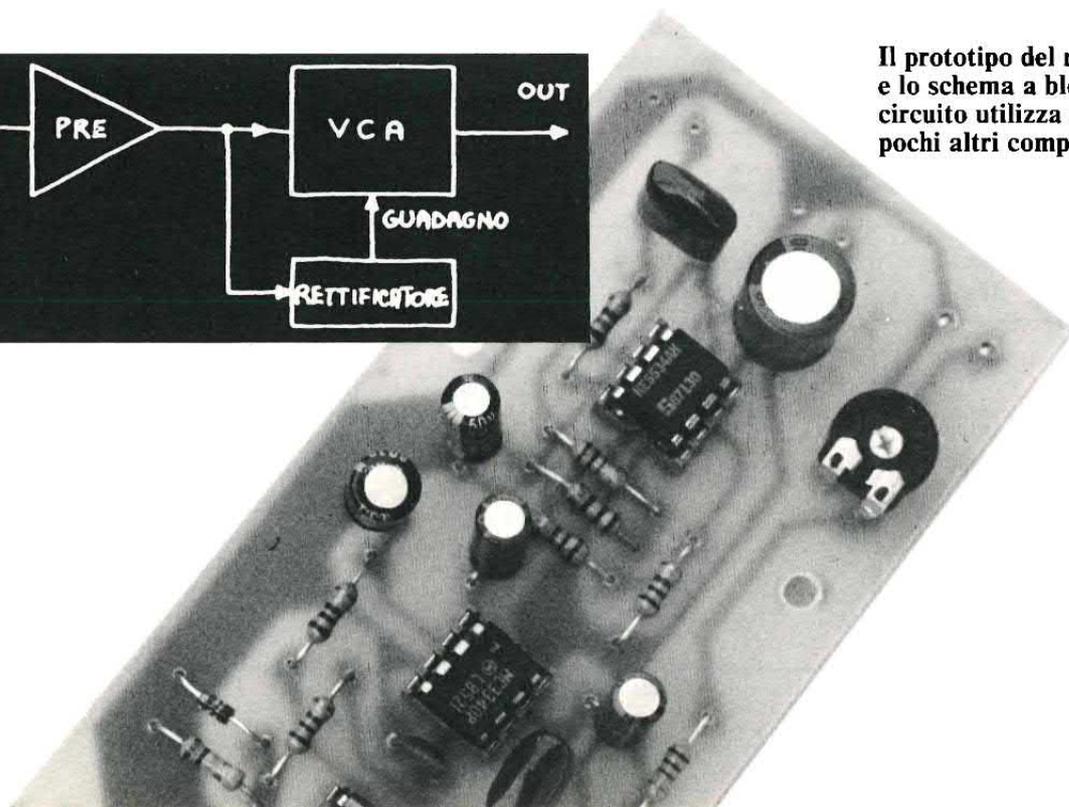
oppure telefonare allo 0544/464.059
Non inviate denaro anticipato.
Pagherete l'importo direttamente al portalettere

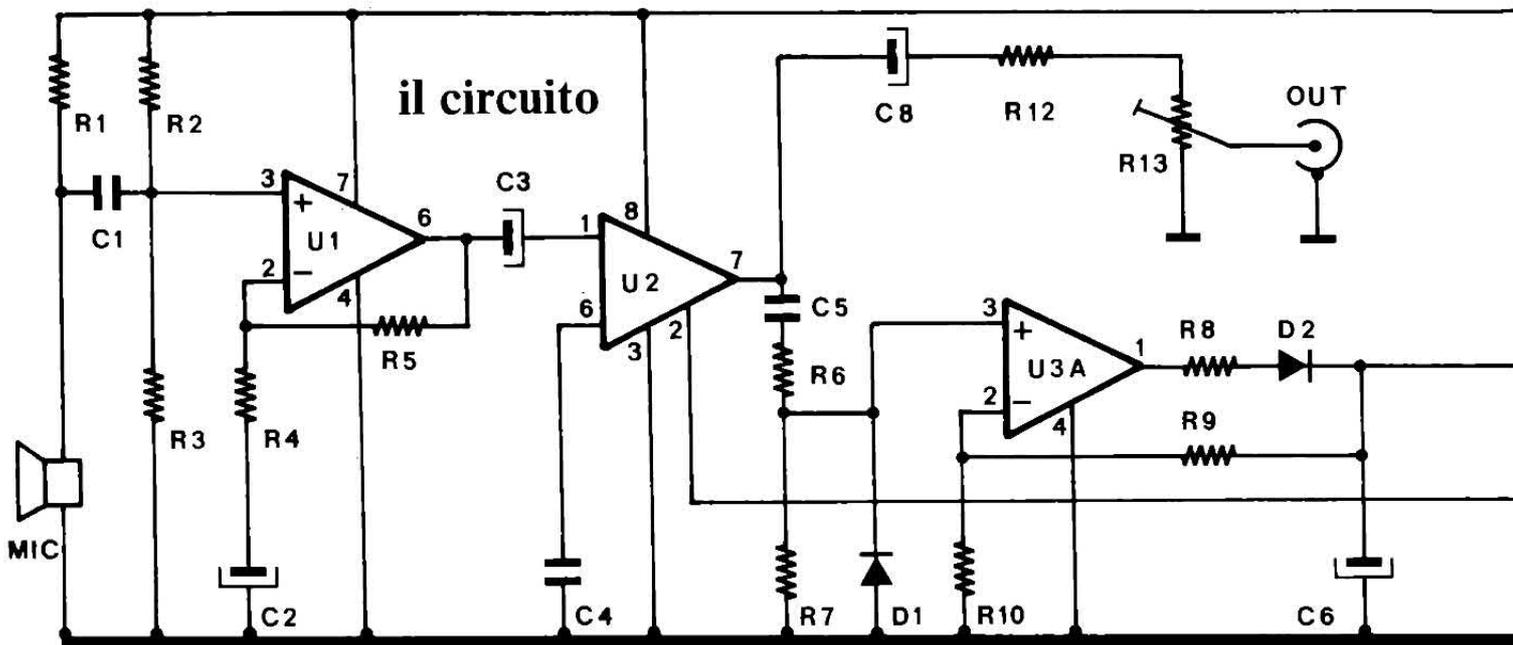
STUDIO EFFE · Ravenna

COMPRESSORE MICROFONICO

UN SEMPLICE ED UTILE DISPOSITIVO PER EVITARE DI SOVRAMODULARE LA VOSTRA PORTANTE RADIO. APPLICABILE A QUALSIASI RICETRASMETTITORE.

di BENIAMINO NOYA

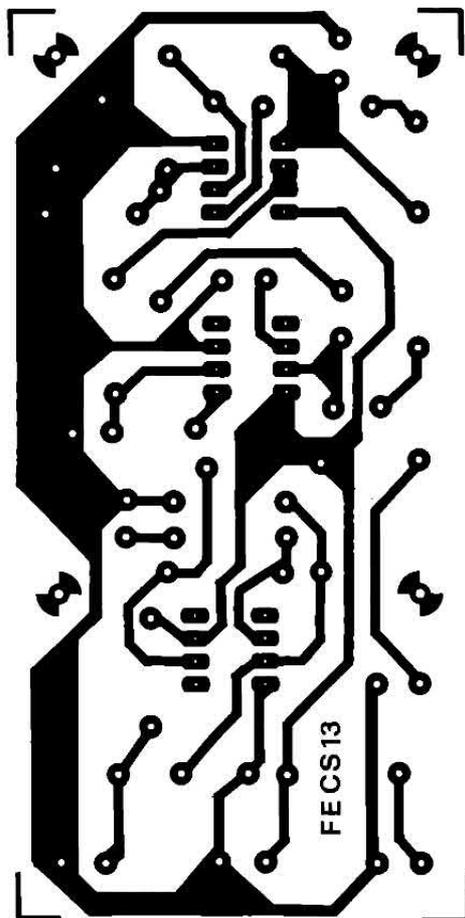
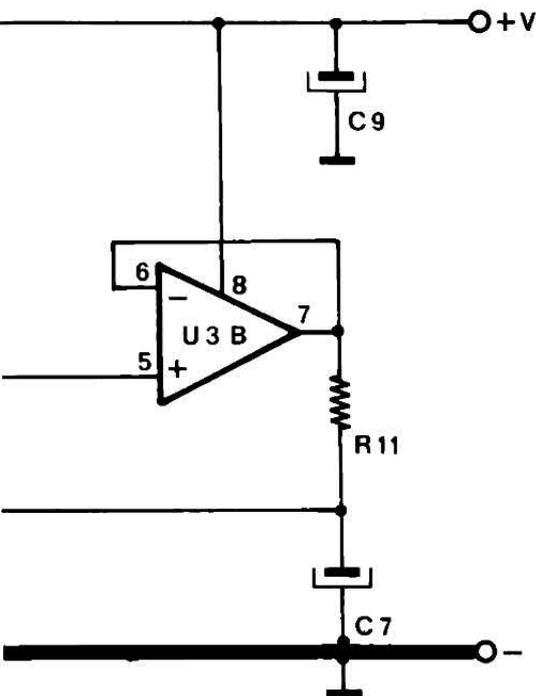
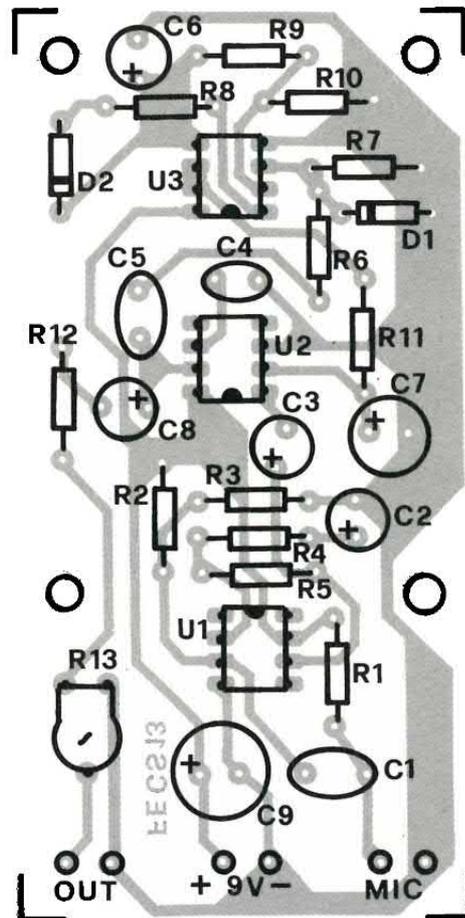
Una delle più importanti apparecchiature di cui sono dotate le stazioni trasmittenti commerciali operanti sia sulle FM che sulle AM è il compressore audio. Questo particolare dispositivo evita che l'ampiezza del segnale di bassa frequenza proveniente dal microfono o da qualsiasi altra sorgente sonora (giradischi, registratore a nastro ecc.) superi il livello massimo di modulazione. Se infatti tale livello venisse superato, la portante risulterebbe sovramodulata e in ricezione il segnale risulterebbe fortemente distorto. Per evitare tutto ciò si fa appunto ricorso a particolari circuiti di amplificazione a guadagno variabile che nella maggior parte dei casi sono controllati in tensione (VCA). Questi circuiti presentano un guadagno via via decrescente a mano a mano che l'ampiezza del segnale d'ingresso aumenta oltremisura, in uscita l'ampiezza non supera mai un predeterminato livello. Dispositivi di questo tipo sono molto utili anche in unione a trasmettitori per uso amatoriale quali i CB o gli apparati in HF o VHF. Una perfetta modulazione, infatti, consente non solo di aumentare la portata della propria stazione ma anche di contenere l'emissione di armoniche entro limiti accettabili. È noto infatti che la sovramodulazione di un qualsiasi segnale radio produce un notevole incremento nell'emissione di frequenze armoniche. Il circuito che presentiamo in queste pagine è un compressore microfonico che può

Il prototipo del nostro dispositivo e lo schema a blocchi relativo. Il circuito utilizza tre integrati e pochi altri componenti.

COMPONENTI

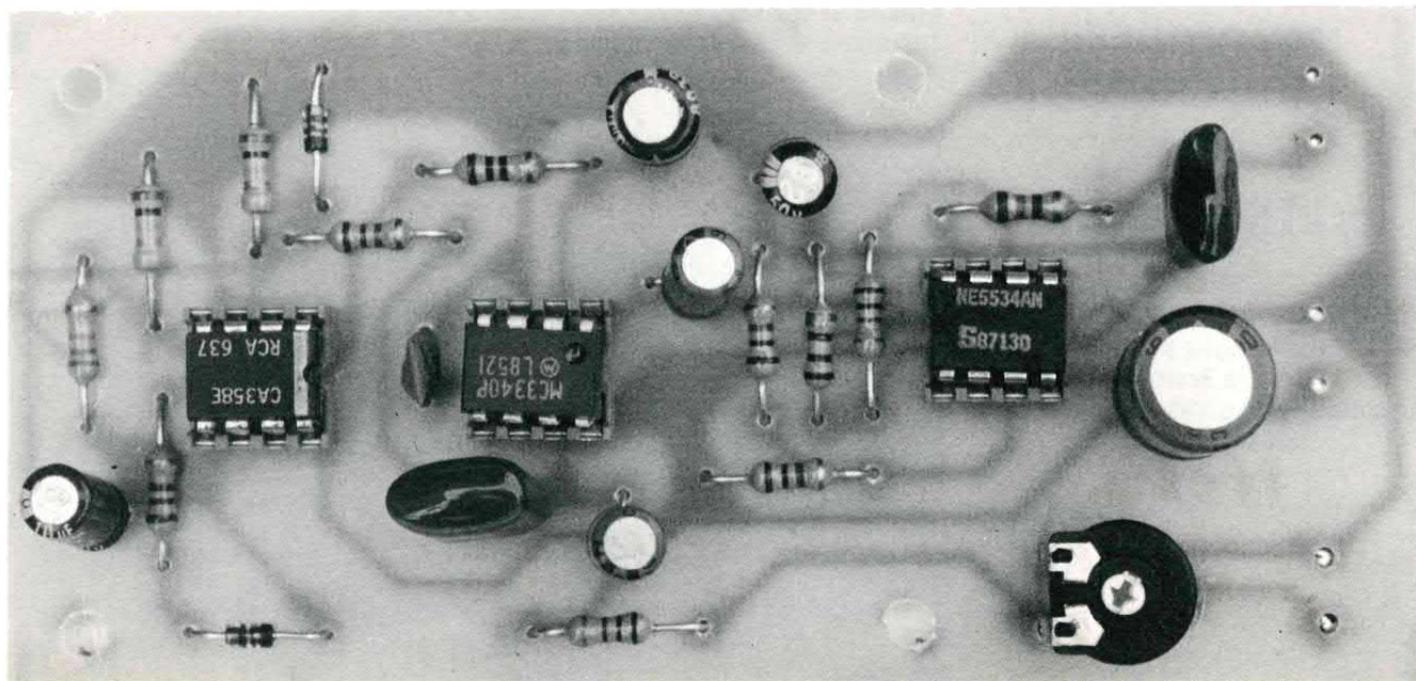
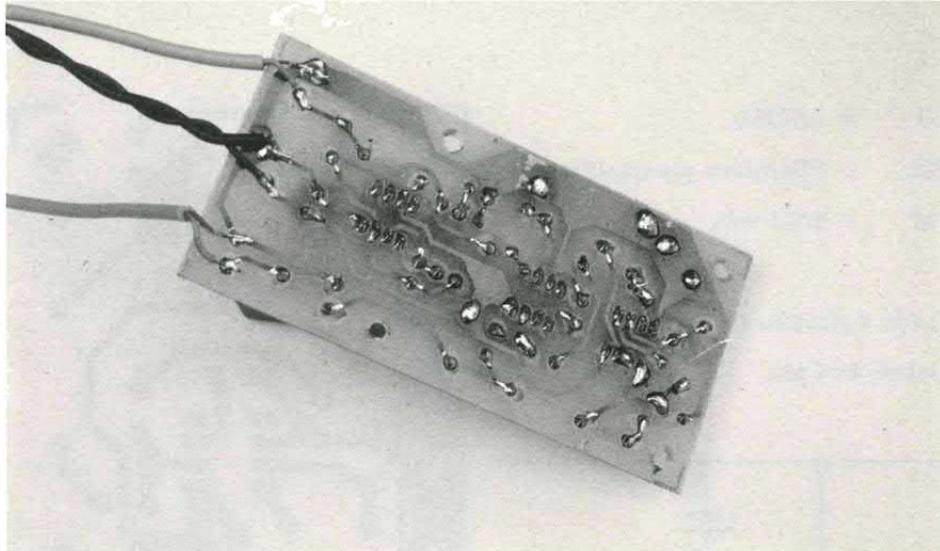
R1 = 1,5 Kohm
R2,R3,R6 = 22 Kohm
R4 = 2,2 Kohm
R5,R12 = 10 Kohm
R7,R10 = 100 Kohm
R8,R11 = 1 Kohm
R9 = 330 Kohm
R13 = 10 Kohm trimmer
C1,C5 = 100 nF
C2,C6 = 10 µF 16 VL
C3,C8 = 1 µF 16 VL
C4 = 10 nF
C7 = 47 µF 16 VL
C9 = 100 µF 16 VL
D1,D2 = 1N4148
U1 = 741 o NE5534
U2 = MC3340

essere utilizzato in unione con qualsiasi ricetrasmettitore; date le ottime caratteristiche, il circuito potrà essere utilizzato anche in dispositivi di tipo professionale quali i trasmettitori FM di tipo commerciale. L'apparecchio deve essere utilizzato con un microfono preamplificato o con una qualsiasi altra sorgente sonora in grado di erogare un segnale standard di 50/100 mV. Come vedremo meglio in seguito, tale è infatti la soglia di intervento del compressore. Il circuito elettrico del nostro compressore è molto semplice. Lo schema a blocchi consente di meglio comprenderne il funzionamento. Il segnale microfonico viene innanzitutto amplificato linearmente da uno stadio di preamplificazione per poi essere inviato all'ingresso di un VCA. Il guadagno di quest'ultimo dispositivo viene controllato con una tensione continua (di ampiezza proporzionale a quella del segnale audio) ottenuta tramite un circuito rettificatore. Quando la tensione di controllo è inferiore a 2 volt il guadagno complessivo (VCA più preampli) è di circa 10 volte; tale valore scende bruscamente se la tensione di controllo supera i 2 volt. Con una tensione di controllo di 2,8 volt, il guadagno risulta addirittura unitario. Ma diamo ora un'occhiata più da vicino allo schema. All'integrato U1 fa capo lo stadio preamplificatore che introduce un guadagno di circa 10 volte. Il segnale viene applicato all'ingresso non invertente che è polarizzato mediante le resistenze R2 e R3. Il guadagno dello stadio (a centro banda) è determinato dal rapporto tra i valori delle resistenze R5 e R4. Il segnale presente all'uscita di U1 viene applicato all'ingresso del VCA U2, un

TABELLA

Vingresso (mV)	Vout (mV)	Guadagno (volte)	Vcontrollo (Volt pin 2 U2)
10	100	10	1,30
20	200	10	1,50
50	400	8	2,10
100	500	5	2,40
200	600	3	2,58
400	600	1,5	2,70

U3 = LM358
Mic = Microfono preamplificato
Val = 9/12 volt

Varie: 1 circuito stampato cod. 013, 3 zoccoli 4+4 pin.

Traccia vista del lato rame. Le dimensioni sono, come si vede, molto contenute. È bene che il supporto sia in vetronite.

Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Il circuito, se vengono utilizzati i componenti consigliati, funzionerà al primo colpo.

integrato della Motorola contraddistinto dalla sigla MC3340. Al pin 2 di questo integrato deve essere applicata la tensione di controllo. Nel nostro caso tale terminale è connesso all'uscita di un particolare circuito rettificatore composto dai due operazionali contenuti in U3. Il rettificatore vero e proprio (anche se sarebbe più corretto chiamarlo rivelatore di picco) fa capo al primo operazionale. Il tempo di «attacco» è molto basso in quanto la resistenza R8 presenta un valore di appena 1 Kohm. Al contrario il tempo di rilascio è molto più lungo per effetto dell'elevato valore di R9 (330 Kohm). Il secondo operazionale non è altro che un adattatore di impedenza il cui impiego è reso necessario dalla bassa impedenza di ingresso del pin di controllo del VCA. Il segnale di uscita presente sul pin 7 di U2 viene inviato all'uscita del circuito tramite il trimmer R13. Tale elemento consente di stabilire il livello medio del segnale di uscita. Se il trimmer viene regolato per il massimo guadagno, in uscita otteniamo le tensioni riportate in tabella. Come si

vede il circuito del VCA inizia ad attenuare quando la tensione di controllo supera i due volt. La massima tensione d'uscita è di 600 mV. È evidente che se il livello limite di modulazione del vostro circuito è più basso, basterà regolare il trimmer R13 per ottenere il livello di tensione corretto. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione compresa tra 9 e 12 volt mentre l'assorbimento di corrente è di alcune decine di milliampere.

Occupiamoci ora dell'aspetto pratico della realizzazione. Il prototipo del nostro compressore microfonico è stato cablato su una basetta di dimensioni contenute (50 x 100 mm) la cui traccia rame è riportata nelle illustrazioni unitamente al disegno del piano di cablaggio. Il montaggio non presenta alcun problema. Come prima cosa bisogna realizzare la basetta stampata. A tal fine raccomandiamo l'impiego del sistema della fotoincisione che consente di realizzare una basetta del tutto simile alla nostra. Il montaggio dei componenti richiede al massimo una mezz'ora. Inserite e saldate per prime le resistenze, continuate con gli zoccoli e i condensatori per concludere con gli elementi polarizzati ovvero con i due diodi e con i quattro condensatori elettrolitici. Prestate attenzione a non invertire la polarità di questi componenti per evitare un cattivo funzionamento del circuito. Ultimata tale operazione inserite i tre integrati negli appositi zoccoli facendo attenzione al loro corretto orientamento. A proposito dell'integrato U1, ricordiamo che è possibile utilizzare il comune e poco costoso 741 al posto del più sofisticato NE5534 senza che ciò provochi grossi inconvenienti; l'unico vantaggio dell'impiego del NE5534 è il miglior rapporto segnale/disturbo che si estrinseca in un minor rumore di fondo del compressore. Il circuito non necessita di alcuna operazione di taratura; se il montaggio è stato realizzato a regola d'arte il tutto funzionerà di primo acchito. Se disponete di un oscilloscopio e di un generatore di segnali potrete verificare l'andamento delle forme d'onda nei vari punti del circuito. ■

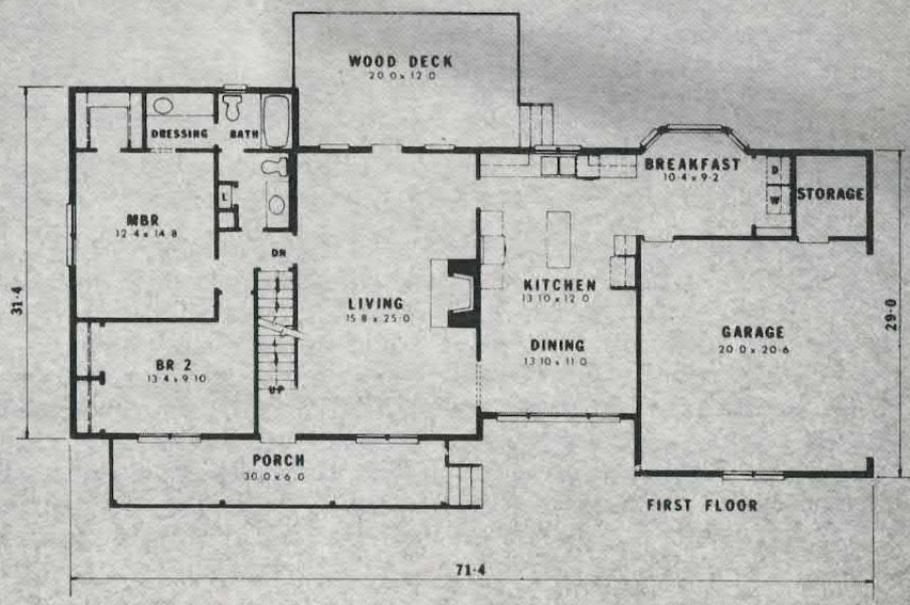
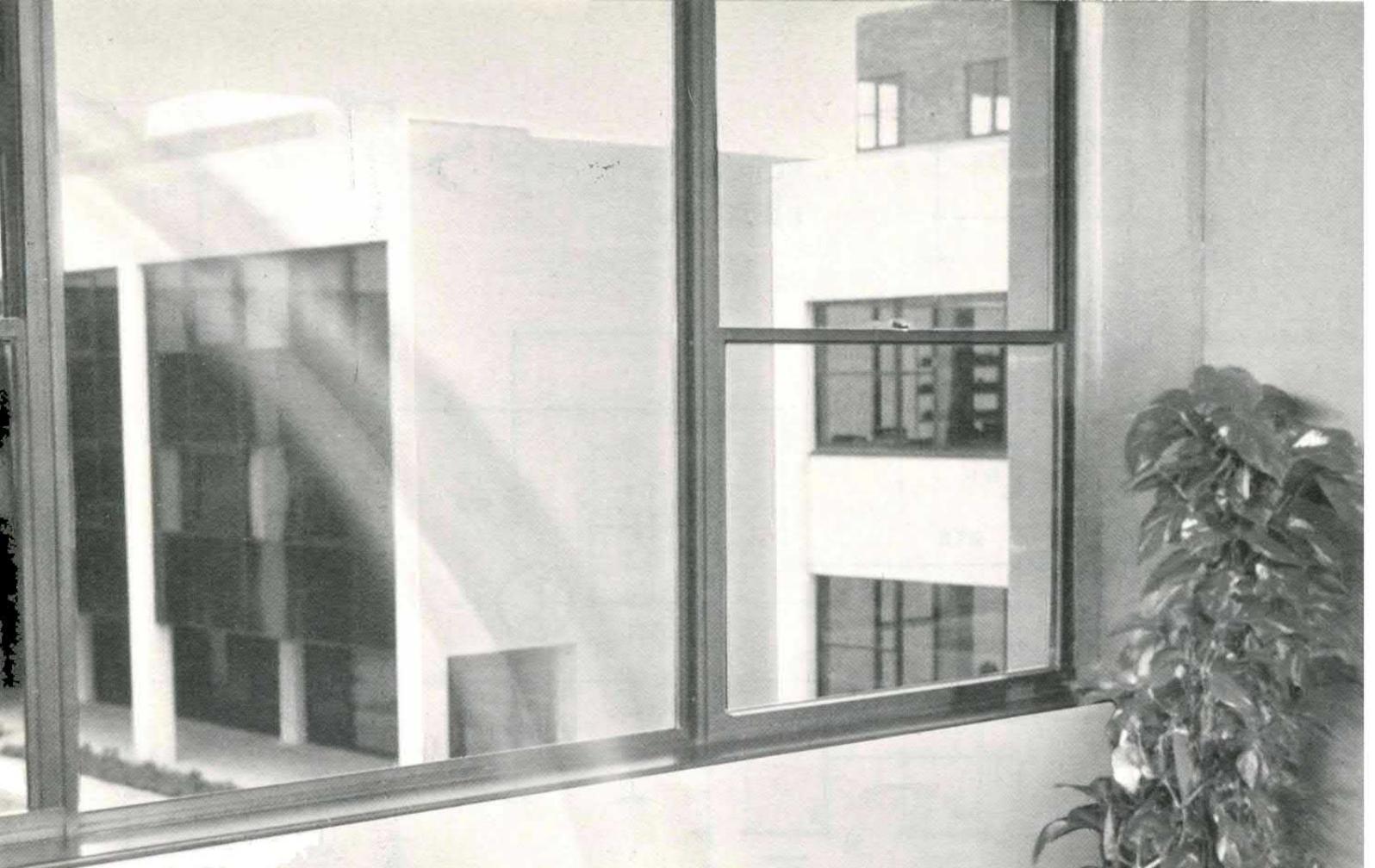
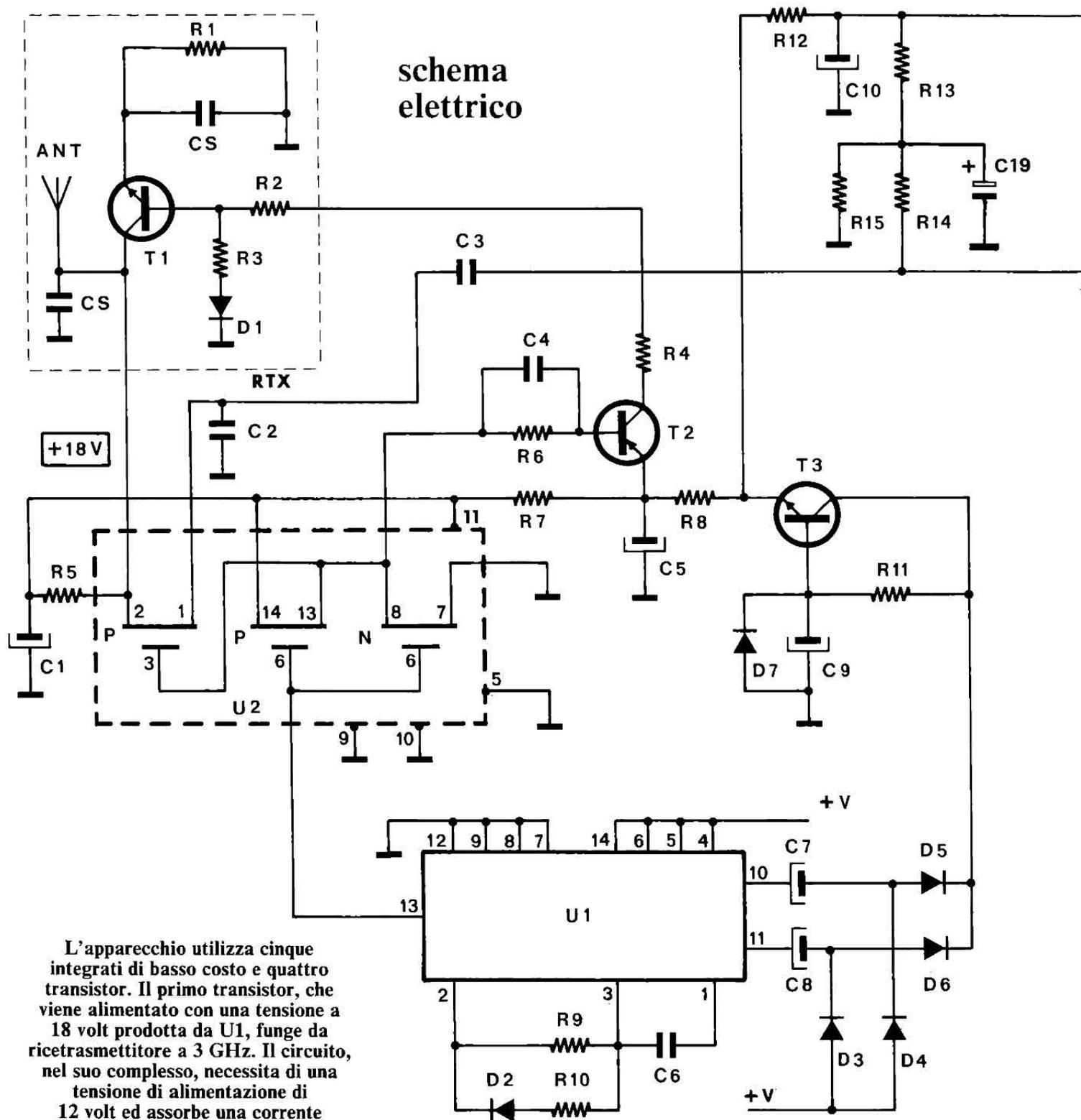
NOVITÀ

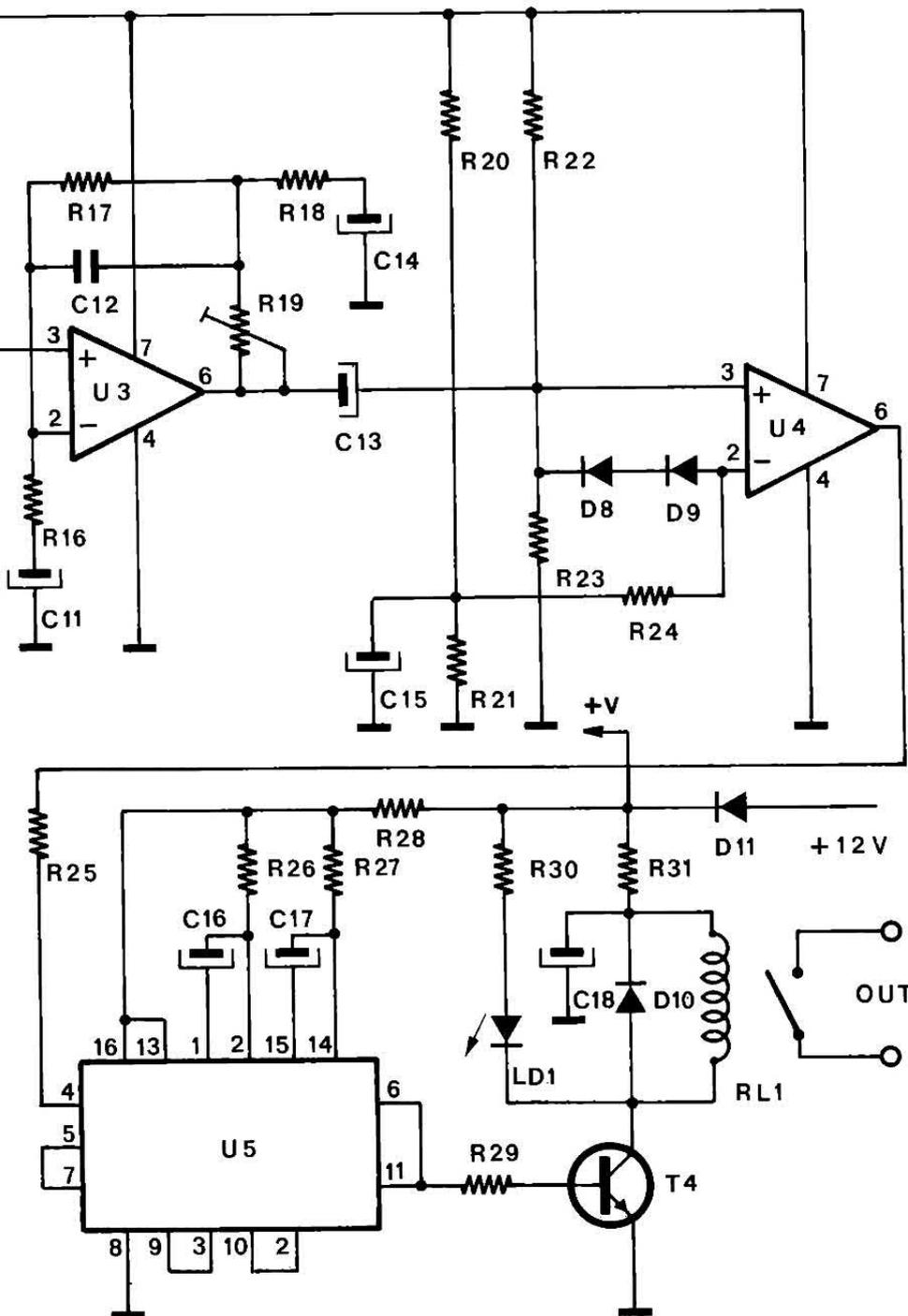
SUPER RADAR

SENSORE RADAR, ANTIFURTO, AD EFFETTO DOPPLER CON CAVITÀ REALIZZATA «ON BOARD», SU CIRCUITO STAMPATO. PORTATA MASSIMA REGOLABILE TRA 1 E 15 METRI, FUNZIONAMENTO A 12 VOLT.

di SYRA ROCCHI

Vi siete mai cimentati nella costruzione di un antifurto radar ad effetto Doppler? Anche voi, allora, vi sarete certamente imbattuti in non poche difficoltà dovute principalmente alla scarsa reperibilità delle cavità risonanti ed al loro notevole costo. In passato anche noi abbiamo presentato un progetto del genere che però, a giudicare da quanto ci hanno scritto numerosi lettori, ha incontrato gli stessi problemi: scarsa reperibilità nella cavità e costo elevato (ad un lettore sono state chieste addirittura 250.000 lire per una cavità!). D'altra parte i sensori radar funzionanti ad alcuni gigahertz sono quanto di meglio si possa desiderare in questo settore: potenti, sicuri e, se opportunamente installati, esenti da falsi allarmi. Non a caso la maggior parte dei sensori per antifurto utilizzati nelle abitazioni e nei complessi industriali e commerciali sono proprio di questo tipo. L'elevata frequenza di funzionamento consente di rivelare oggetti in movimento di dimensioni ridotte o spostamenti molto modesti. Questi sensori, come anche la maggior parte di quelli a ultrasuoni, sfruttano il noto effetto Doppler. Qualsiasi oggetto in movimento investito da una treno di impulsi (ultrasuoni, onde radio o altro) riflette questo segnale con maggiore o minore intensità ma la cosa che ci interessa maggiormente è che la frequenza dell'onda riflessa varia in funzione della velocità con cui si sposta il corpo o l'oggetto in movimento. Non

BASF COURTESY

L'apparecchio utilizza cinque integrati di basso costo e quattro transistor. Il primo transistor, che viene alimentato con una tensione a 18 volt prodotta da U1, funge da ricetrasmettitore a 3 GHz. Il circuito, nel suo complesso, necessita di una tensione di alimentazione di 12 volt ed assorbe una corrente di circa 10 mA.

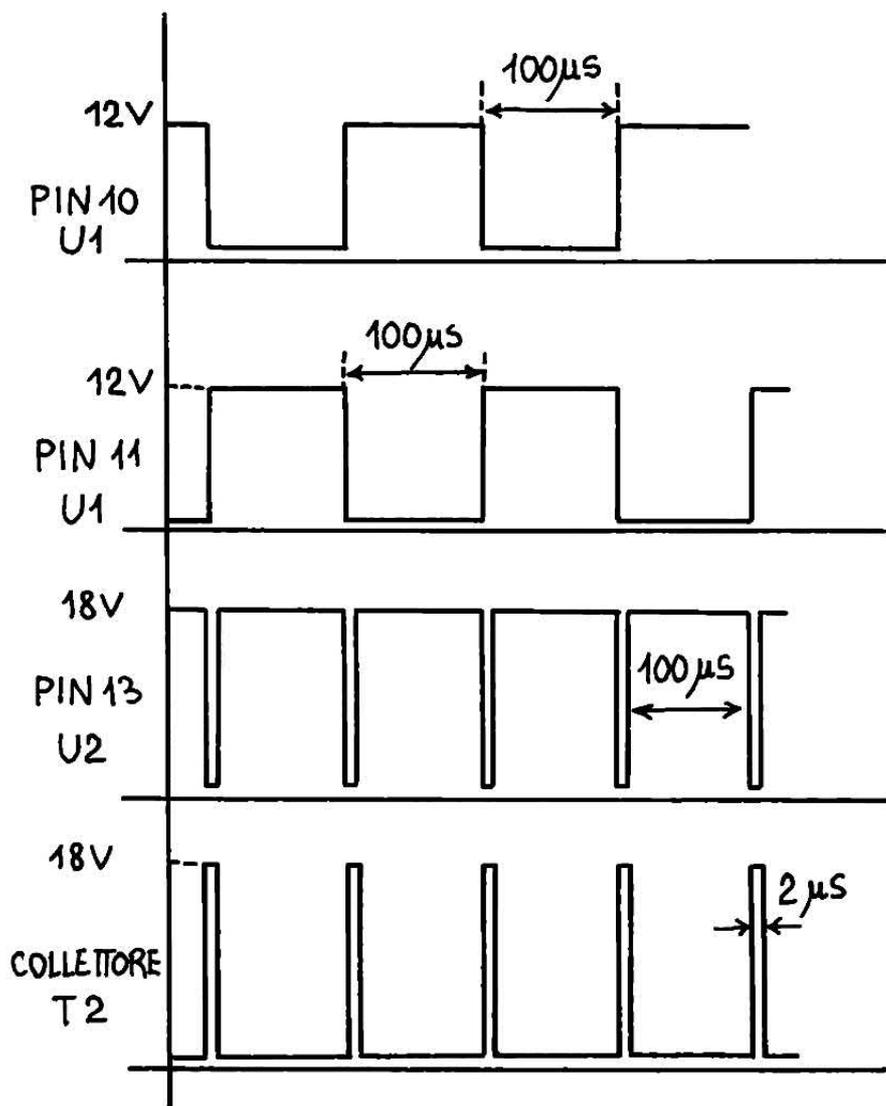
sono certo variazioni notevoli ma ciononostante possono essere rilevate dal sensore. Come fare, dunque, ad aggirare l'ostacolo rappresentato dalla cavità? Prova e riprova ecco la soluzione: un circuito relativamente semplice in cui tutta la sezione di alta frequenza, cavità compresa, è stata surrogata su circuito stampato. In questo caso è improprio parlare di cavità risonante ma certo è che il nostro circuito produce effetti del tutto simili. A differenza delle cavità vere e proprie che funzionano generalmente sui 10 GHz, il nostro sensore funziona su una frequenza di circa 3 GHz. Nonostante questa leggera differenza di frequenza, non vi è alcuna diversità nelle prestazioni. Altra differenza tra il nostro circuito e quelli tradizionali è data dalla presenza di un transistor che viene fatto funzionare alternativamente come trasmettitore e come ricevitore; nei sensori radar a cavità, invece, esiste un primo diodo che provvede alla emissione del segnale radio ed un secondo diodo che si occupa della ricezione del segnale e della miscelazione tra il segnale trasmesso e

quello riflesso. Nel nostro caso non esistono bobine o condensatori da regolare; il circuito risonante è rappresentato dalle stesse piste della basetta opportunamente disegnate. È necessario l'impiego di una basetta stampata a doppia faccia ma non sono necessari i fori metallizzati. Ciò significa che chiunque potrà realizzare in proprio la basetta senza dover ricorrere a sofisticate tecniche galvaniche di metallizzazione. La portata del sensore può essere regolata tra 1 e 15 metri circa. La sensibilità dovrà essere regolata attentamente in funzione delle dimensioni dell'ambiente da proteggere. Non dimentichiamo infatti che le onde radio emesse dal sensore possono facilmente attraversare le pareti di casa con tutte le conseguenze del caso (leggi falsi allarmi). Il circuito, che deve essere alimentato con una tensione di 12 volt, assorbe a riposo una corrente di 10 mA. Dopo questa lunga introduzione diamo dunque un'occhiata più da vicino allo schema del nostro apparecchio.

IL CIRCUITO

Il circuito integrato U1, un CMOS contraddistinto dalla sigla 4047, svolge una duplice funzione. Esso provvede infatti a generare un treno di impulsi perfettamente simmetrico nonché l'impulso di attivazione dello stadio trasmittente. Il circuito si comporta perciò come un multivibratore astabile. I grafici chiariscono l'andamento della forma d'onda presente sui pin 10 e 11 nonché quella sul pin 13. Il treno d'impulsi simmetrico viene utilizzato per pilotare il duplicatore di tensione che fa capo ai diodi D3-D6. Questo stadio ha il compito di raddoppiare il valore della tensione di alimentazione in modo da ottenere una maggior ampiezza del segnale radio e quindi una maggiore portata. La tensione presente all'uscita del duplicatore viene utilizzata per alimentare tutti gli stadi ad eccezione di quello che fa capo all'integrato U5. Il transistor T3 provvede a separare gli stadi alimentati dal circuito duplicatore. Passiamo ora ad occuparci della sezione RF vera e propria. Di questo stadio fanno parte il transistor T1 ed i componenti ad esso collegati; nello schema tale sezione è posta all'interno del riquadro tratteggiato. Il transistor T1 (un BFR90 o 91) è uno dei più comuni (e meno costosi) semiconduttori in grado di funzionare nella banda S; la sua massima frequenza di funzionamento è di 5 GHz. Il funzionamento di questo circuito è particolarmente complesso; ai nostri fini è sufficiente sapere che il transistor T1 viene controllato tramite gli impulsi prodotti dall'integrato U1 ed amplificati dal transistor T2 e che il segnale di battimento è presente sul pin 1 dell'integrato U2. Tale segnale

COME FUNZIONA

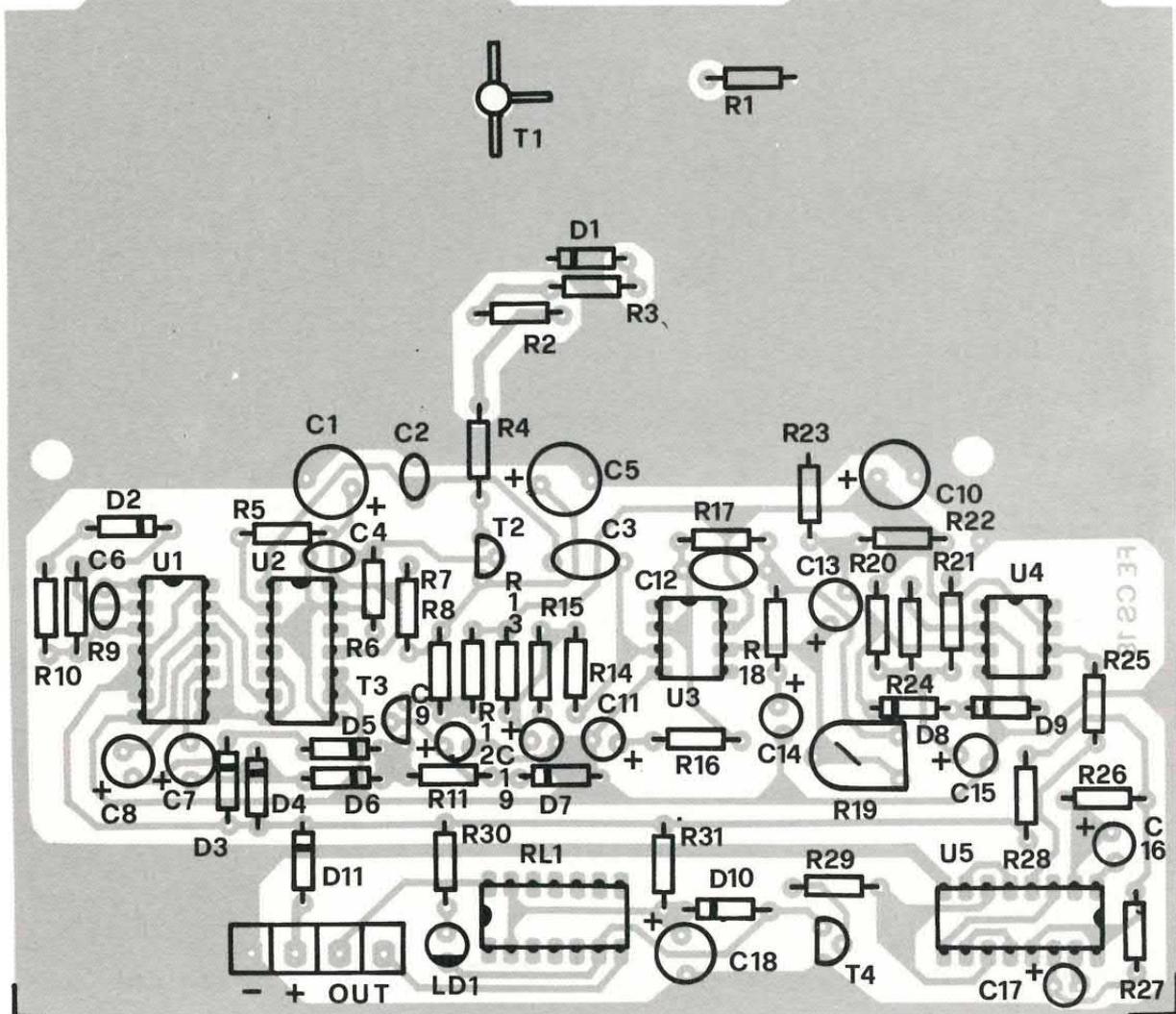
Il circuito basa il proprio funzionamento sul noto effetto Doppler. La sezione a radiofrequenza emette una portante radio a 3 GHz che, a causa dell'elevata frequenza, risulta molto direttiva. Quando tale segnale colpisce un oggetto in movimento, la frequenza del segnale riflesso risulta leggermente differente da quella dell'onda trasmessa. Tale differenza viene evidenziata dallo stadio ricevi-

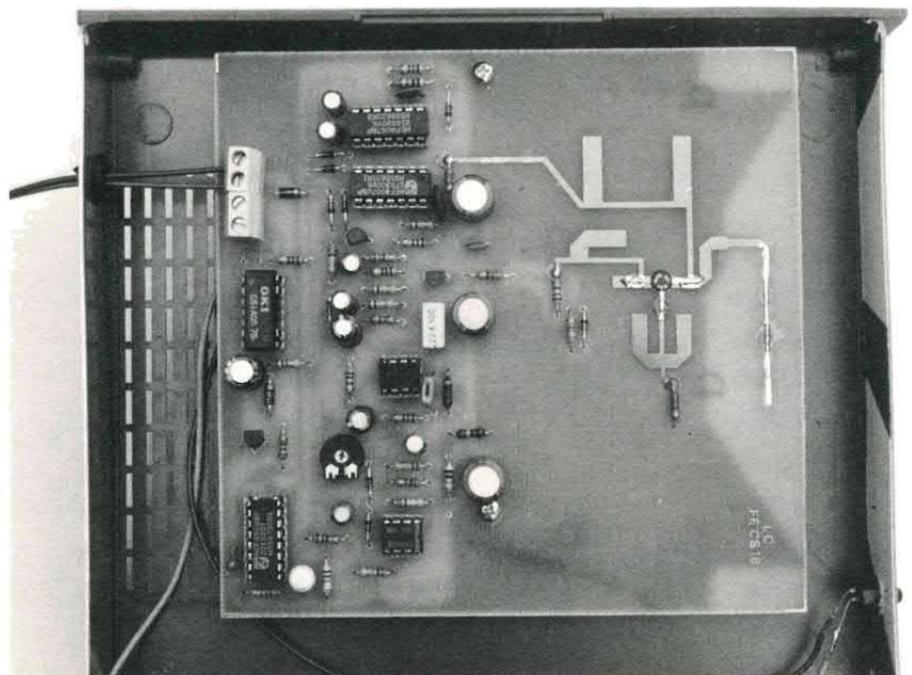
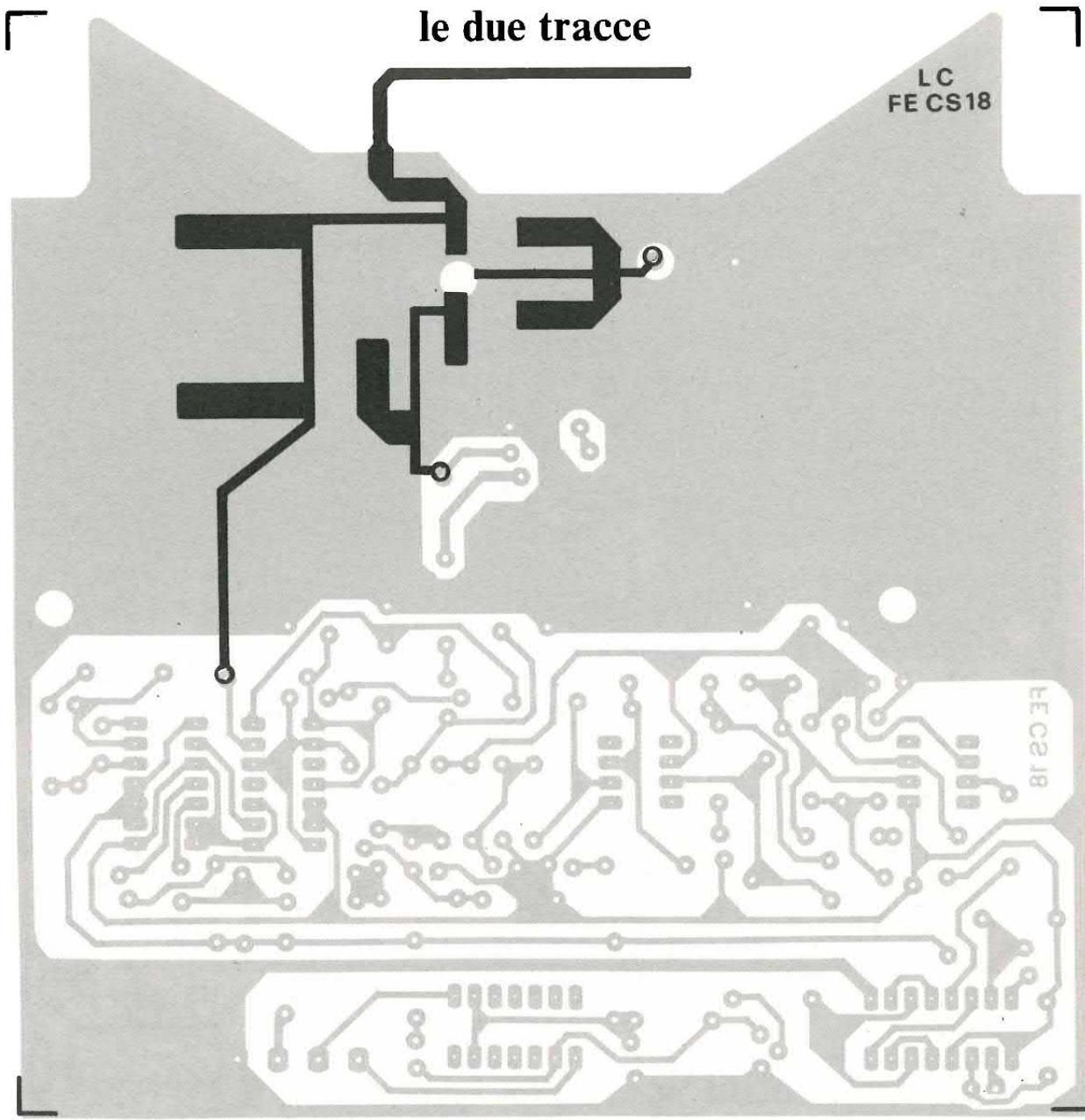
tore-miscelatore all'uscita del quale è presente un segnale di frequenza molto bassa (1-200 Hz) e di ampiezza limitata (pochi millivolt). La particolarità del nostro circuito è quella di svolgere tale funzione senza l'impiego di una costosa cavità risonante che viene surrogata in modo molto semplice dalle piste ramate, opportunamente disposte, dello stadio RF. Il cuore del circuito è la sezione che fa capo al transistor T1 (un BFR90 o 91) il quale funziona sia come trasmettitore che ricevitore. Il funzionamento di questa sezione è molto complessa. Ai nostri fini è sufficiente sapere che il transistor T1 viene controllato tramite gli impulsi prodotti dall'integrato U1 ed amplificati da T2 e che il segnale di battimento è presente sul pin 1 dell'integrato U2. L'integrato U1 ha il compito di generare il treno di impulsi simmetrici che pilotano il duplicatore di tensione e il transistor T1 (vedi disegno). All'integrato U3 è affidato il compito di amplificare il debole segnale di battimento mentre il monostabile U5 provvede a mantenere attraccato il relé, in caso di allarme, per alcuni secondi. Il dispositivo richiede una tensione di alimentazione di 12 volt; l'assorbimento a riposo è di appena 10 mA.

presenta un'ampiezza di pochi millivolt ed una frequenza compresa tra qualche Hertz e poche centinaia di Hertz. Tramite il condensatore C3 il segnale di battimento viene inviato allo stadio di amplificazione che fa capo all'operazionale U3, un comune 741 alimentato anch'esso con la tensione prodotta dal duplicatore. La presenza di stadi RC lungo la linea di alimentazione produce una leggera caduta di tensione per cui il potenziale effettivamente presente tra il pin 7 e 4 di U3 è di circa 18 volt. Tale valore è simile a quello presente sul collettore del transistor RF T1. Dello stadio amplificatore che fa capo ad U3 fa anche parte un filtro passa-basso che limita considerevolmente il guadagno dello stadio alle frequenze più alte. Il trimmer R19 consente di regolare il guadagno dello stadio; esso, in pratica, rappresenta il controllo di sensibilità dell'intero dispositivo. Il segnale audio d'uscita viene inviato ad un circuito comparatore che utilizza un altro operazionale 741. Compito di questo stadio è quello di generare un impulso positivo in uscita quando l'ampiezza del segnale audio supera un certo valore. Per aumentare leggermente la sensibilità del comparatore è possibile modificare la polarizzazione agendo sulla resistenza R22. Eccoci così giunti all'ultimo stadio che fa capo all'integrato U5, un CMOS del tipo 4528. Il circuito altri non è che un monostabile il cui compito è quello di mantenere attraccato il relé per alcuni secondi in presenza dell'impulso prodotto dall'integrato U4. Per aumentare o ridurre la durata di attracco del relé, è sufficiente modificare il valore del condensatore C16. Con il valore riportato nell'elenco componenti tale durata è di circa 1 secondo; utilizzando un elettrolitico da 47 µF la durata sarà di 2 secondi e così via. L'uscita del monostabile controlla il transistor T4 il quale, a sua volta, pilota il relé ed il led di segnalazione. Quest'ultimo componente si illumina in concomitanza con l'attracco del relé. In questo circuito abbiamo fatto uso di un piccolo relé reed a 5

la basetta

ANT

T1 R1 D1 R3 R2 R4 C1 C2 C5 R23 C10 R22 D2 R5 C4 T2 C3 R17 C6 U1 U2 R7 R8 R 1 3 R15 C12 C13 R20 R21 U4 R10 R9 R6 T3 R14 R 18 R24 R25 C 9 R 1 2 C 1 9 C11 U3 D5 D8 D9 C8 C7 D4 D6 R11 D7 R16 C14 R19 C15 R26 D3 R30 R31 R29 U5 R28 C 16 D11 RL1 D10 C18 T4 C17 R27

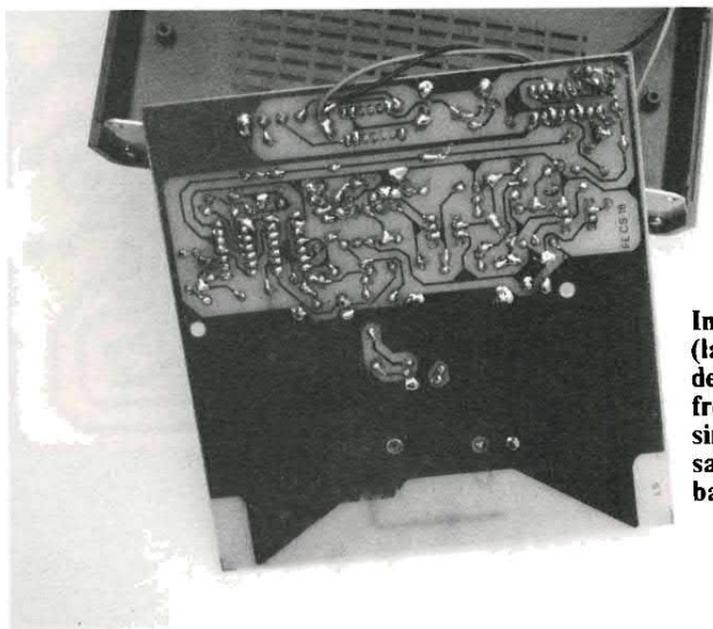
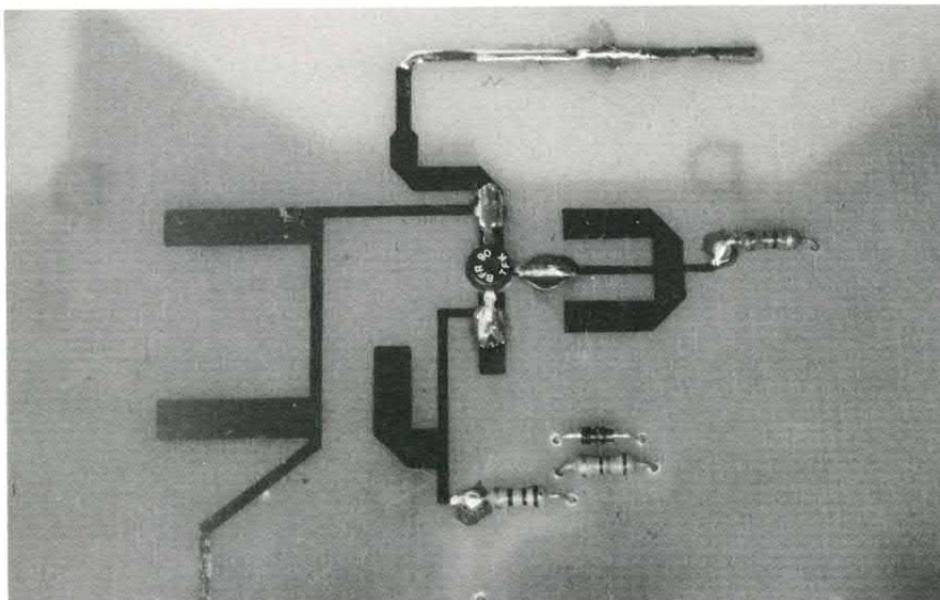
\- + OUT LD1

il prototipo

Nell'immagine, il prototipo a montaggio ultimato. La basetta è stata alloggiata all'interno di un contenitore plastico della Teko mod. AUS11.

le due tracce

COMPONENTI

R1 = 33 Ohm
R2 = 2,2 Kohm
R3 = 27 Ohm
R4 = 470 Ohm
R5 = 470 Ohm
R6 = 100 Kohm
R7 = 1 Kohm
R8 = 1 Kohm
R9 = 1 Mohm
R10 = 22 Kohm
R11 = 100 Kohm
R12 = 1 Kohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 1 Mohm
R15 = 100 Kohm
R16 = 2,2 Kohm
R17 = 150 Kohm
R18 = 1 Kohm
R19 = 100 Kohm trimmer
R20 = 100 Kohm
R21 = 100 Kohm
R22 = 220 Kohm
R23 = 150 Kohm
R24 = 1 Mohm
R25 = 100 Kohm
R26 = 150 Kohm
R27 = 1,5 Kohm
R28 = 1 Kohm
R29 = 10 Kohm
R30 = 1 Kohm
R31 = 220 Ohm
C1 = 220 μF 25 VL
C2 = 10 nF cer.
C3 = 220 nF pol.
C4 = 47 pF
C5 = 220 μF 25 VL
C6 = 100 pF
C7 = 10 μF 16 VL
C8 = 10 μF 16 VL
C9 = 10 μF 16 VL
C10 = 220 μF 25 VL
C11 = 47 μF 16 VL
C12 = 100 nF pol

volt il quale necessita, per poter funzionare a 12 volt, di una resistenza in serie che nel nostro caso è rappresentata dalla resistenza R31. Il diodo D10 ha il compito di proteggere il transistor dalle extra-tensioni di apertura e chiusura prodotte dalla bobina del relé mentre al diodo D11 è affidato

il compito di proteggere l'intero circuito dalle inversioni di polarità della tensione di alimentazione. Ultimata così l'analisi del funzionamento del circuito non resta che occuparci dell'aspetto pratico della realizzazione.

In alto, traccia rame (lato componenti) della sezione di alta frequenza e, a sinistra, il lato saldature della basetta.

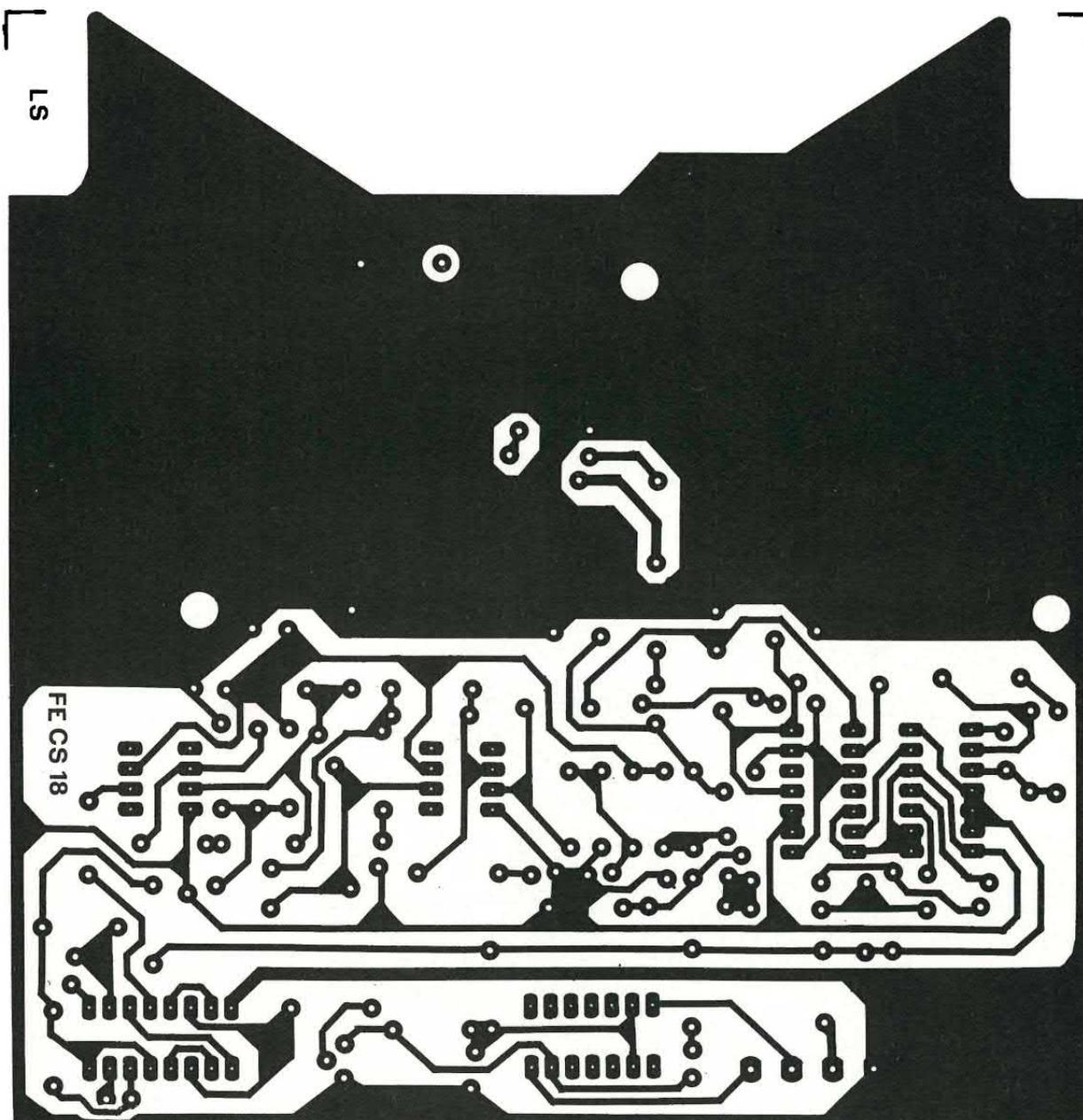
C13 = 1 μF 16 VL
C14 = 47 μF 16 VL
C15 = 10 μF 16 VL
C16 = 22 μF 16 VL
C17 = 1 μF 16 VL
C18 = 100 μF 16 VL
Cs = vedi testo
D1-D9 = 1N4148
D10,D11 = 1N4002
Ld1 = led rosso
T1 = BFR90, BFR91
T2 = BC327B
T3,T4 = BC237B
U1 = 4047
U2 = 4007
U3,U4 = 741
U5 = 4528
RL1 = Reed relé 5 volt
Val = 12 volt

Varie: 1 circuito stampato cod. 018, 2 zoccoli 7+7, 2 zoccoli 4+4, 1 zoccolo 8+8, 1 morsettiera 4 poli, 1 portaled, 1 contenitore Teko Aus 11, 2 viti autofilettanti.

La basetta (cod. 018) costa 25 mila lire mentre il kit completo di contenitore (cod. FE506) costa 60 mila lire. Basetta e kit vanno richiesti alla ditta Futura Elettronica, CP11 20025 Legnano (MI), tel. 0331/593209.

IL MONTAGGIO

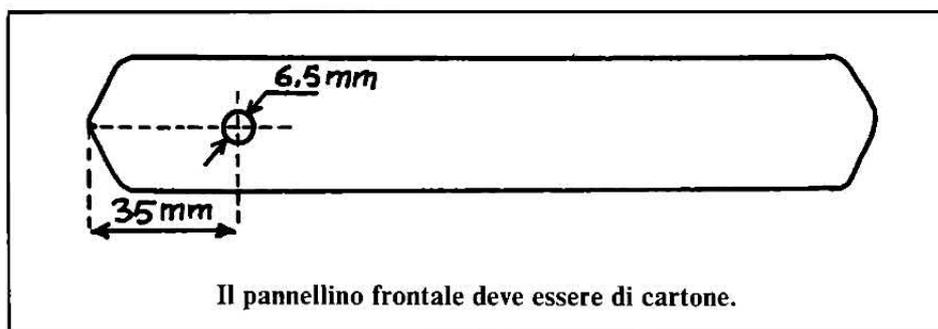
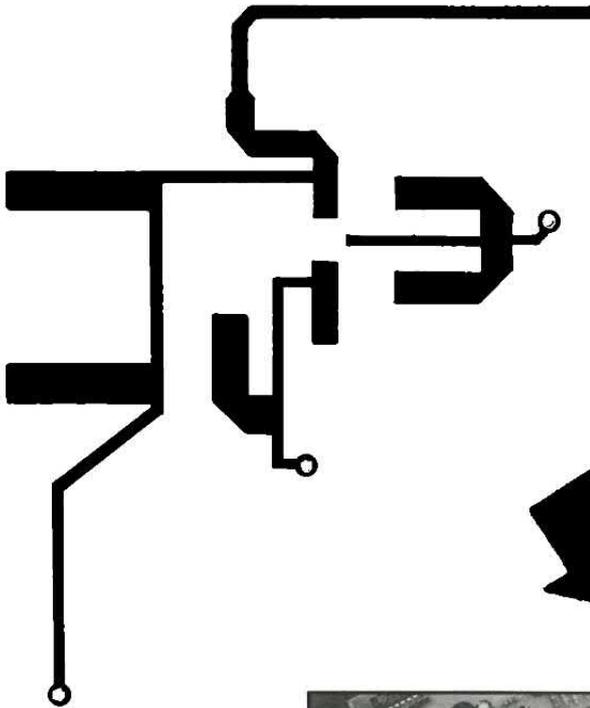
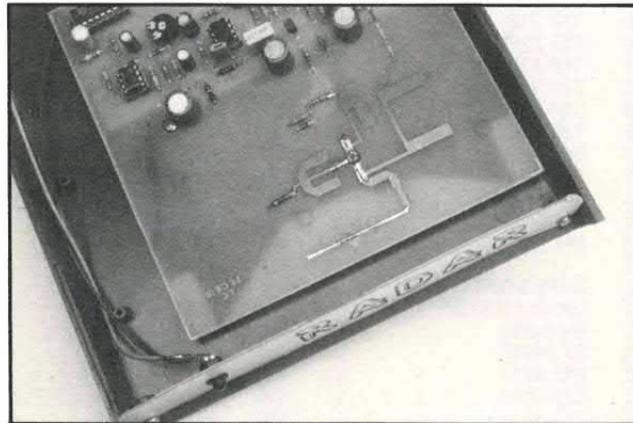
Come prima cosa bisogna approntare il circuito stampato a doppia faccia il cui master è riportato nelle illustrazioni. In questo caso, più che consigliabile, è obbligatorio l'impiego della fotoincisione per realizzare la basetta. Come detto in precedenza, i fori non dovranno essere metallizzati per cui chiunque, con un minimo di esperienza, potrà realizzarsi in casa la basetta. È consigliabile stagnare completamente tutte le piste onde evitare l'ossidazione del rame che, a lungo andare, potrebbe influire negativamente sul funzionamento dello stadio RF. È anche molto importante fare uso di vetronite di buona qualità. Ai principianti ed a coloro che non vogliono perdere tempo con acidi, pellicole ecc., ricordiamo che la basetta (cod. 018, lire 25.000) potrà essere richiesta alla ditta Futura Elettronica (C.P. 11 20025 Legnano - MI) la quale dispone anche del kit completo di contenitore e di minuterie meccaniche (cod. FE506, lire 60 mila). Il cablaggio della piastra non dovrebbe presentare alcuna difficoltà. Inserite e saldate per primi i componenti

traccia rame, lato saldature

Il circuito stampato (cod. 018, lire 25.000) può essere richiesto alla ditta Futura Elettronica di Legnano tel. 0331/593209.

passivi ovvero zoccoli, resistenze e condensatori.

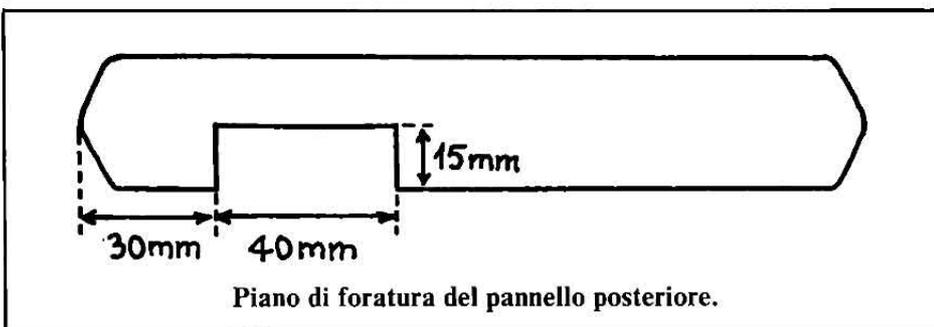
LA CONTINUITÀ ELETTRICA

R1, R2, R5 dovranno essere saldate sia dal lato rame che da quello componenti in modo da garantire continuità elettrica tra le piste delle due facce. Dovranno successivamente essere inseriti e saldati i condensatori elettrolitici, i diodi ed i transistor. Durante questa fase prestate attenzione al corretto orientamento dei terminali: tutti questi elementi sono polarizzati ed una loro inversione potrebbe provocare il mancato funzionamento del circuito. Il transistor T1 dispone di tre piccole alette che rappresentano i terminali di base, collettore ed emettitore. Le alette dovranno essere saldate alle corrispondenti piste ramate presenti sul lato componenti come indicato nei disegni e nel piano di cablaggio della piastra. Per ultimi inserite negli appositi zoccoli i cinque circuiti integrati e il reed relé. A questo punto non resta che verificare il funzionamento del tutto collegando l'apparecchio ad un alimentatore in grado di erogare una tensione continua di 12 volt. Se tutto funziona correttamente, passando davanti al dispositivo questo rivelerà la presenza della persona in movimento ed attiverà sia il relé che il led.

Il pannellino frontale deve essere di cartone.

traccia rame, lato componenti

Traccia rame, al vero, del lato componenti e, nell'immagine, stesso lato della basetta con, al centro, il transistor BFR90.

IL MASSIMO DELLA PORTATA

Regolare il trimmer R19 per verificare la massima portata del dispositivo. Se il montaggio è stato effettuato a regola d'arte e se la basetta è stata realizzata rispettando le dimensioni dei master pubblicati, il circuito sarà in grado di rivelare la presenza di un oggetto in movimento ad oltre dieci metri di distanza. Dalle prove effettuate abbiamo riscontrato che i migliori risultati si ottengono tenendo in posizione verticale la piastra ed orientando verso la zona da proteggere la pista che funge da antenna. Per un corretto funzionamento è indispensabile che davanti a tale pista non venga posto alcun oggetto o lastra metallica. Montando la piastra all'interno di un contenitore quale l'AUS11 da noi utilizzato, bisogna perciò sostituire il pannellino anteriore di alluminio con un identico pannellino di cartone. L'assemblaggio del sensore all'interno del contenitore non richiede che pochi minuti di lavoro. A montaggio ultimato richiudete il tutto e verificate che il circuito funzioni regolarmente. L'apparecchio può essere facilmente collegato a qualsiasi centralina antifurto. In molti casi, addirittura, il relé ed il relativo circuito di controllo potranno essere eliminati. ■

15mm
30mm
40mm

Piano di foratura del pannello posteriore.

RONDINELLI

COMPONENTI ELETTRONICI

NUOVA SEDE

Via Riva di Trento, 1
20139 MILANO, telefono 02/563069
fino al 31/3/88: telefono 02/55189921 già 589921

Vendita al pubblico e per corrispondenza.
Prezzi speciali per rivenditori, costruttori, riparatori, chiedere preventivo.
Per ottenere fattura (spesa minima 50 mila) comunicare i propri dati fiscali completi. Ordine minimo Lire 30.000 più spese di spedizione.
Pagamento contrassegno.

TRANSISTOR	
AF 239	L. 1000
BC 147/148/149 (50 pz)	L. 2500
BC 237	L. 100
BC 238	L. 100
BC 239	L. 120
BC 307	L. 100
BC 327	L. 150
BC 337	L. 150
BC 527	L. 380
BC 537	L. 380
BC 546	L. 100
BC 547	L. 100
BC 548	L. 100
BC 558	L. 100
BC 559	L. 100
BD 135	L. 540
BD 136	L. 540
BD 137	L. 540
BD 138	L. 540
BD 139	L. 540
BD 140	L. 540
BD 239	L. 750
BD 240	L. 750
BD 535	L. 850
BD 539	L. 950
BD 540	L. 950
BF 196	L. 200
BF 198	L. 200
BF 199	L. 200
BF 255	L. 200
BF 272A	L. 1300
BF 459	L. 700
BF 679	L. 550
BFR 18	L. 980
BFX 34	L. 1100
BFX 56	L. 2900
BFX 91	L. 1400
BFW 30 (1.6 GHZ)	L. 3000
BU 104S	L. 4400
BU 126	L. 1300
BU 205	L. 3350
BU 208A	L. 2850
BU 208D	L. 4100
TIP 31B	L. 700
TIP 32B	L. 700
TIP 33	L. 1450
TIP 34	L. 1600
TIP 35	L. 2150
TIP 36	L. 2200
BF 245	L. 570
2N 918	L. 1750
2N 2484	L. 600
2N 3700	L. 1400
2N 1907	L. 500

INTEGRATI	
CA 3161/3162 (coppia)	L. 12500
CD 4001	L. 420
CD 4011	L. 420
CD 4013	L. 650
CD 4014	L. 1100
CD 4016	L. 700
CD 4017	L. 750
CD 4020	L. 1100
CD 4023	L. 500
CD 4025	L. 500
CD 4049	L. 700
CD 4060	L. 750
CD 4066	L. 750
CD 4071	L. 500
CD 4093	L. 700
CD 4511	L. 1200
CD 4512	L. 1200
CD 4514	L. 2200
CD 4515	L. 3000
CD 4518	L. 1000
CD 4520	L. 1000
CD 40106	L. 750
LM 301AN	L. 1050
LM 311P	L. 950
LM 324AP	L. 750
LM 339P	L. 850
LM 358P	L. 700
LM 1458P	L. 750
LM 1488P	L. 950
LM 1489P	L. 950
NE 555	L. 450
SN 70LS00	L. 450
SN 74LS02	L. 450
SN 74LS03	L. 450
SN 74LS04	L. 450
SN 74LS05	L. 450
SN 74LS09	L. 450
SN 74LS10	L. 450
SN 74LS244	L. 1250
SN 74LS245	L. 1400
TBA 810S	L. 1550
TDA 1054	L. 3300
TDA 2002	L. 1750
TDA 2004	L. 4200
TDA 2005	L. 5100
TBA 2030	L. 3600
TBA 2040	L. 5200
UA 723P	L. 1000
UA 723HC	L. 3200
Z 80 CPU	L. 4200

REGOLATORI DI TENSIONE	
UA 7805	L. 750
UA 7808	L. 750
UA 7812	L. 750
UA 7815	L. 750
UA 7824	L. 750
UA 7905	L. 800
UA 7912	L. 800
UA 7915	L. 800

OPTOELETTRONICA	
BPW 50 ric. infrar.	L. 1200
LD 271 trasm. infr.	L. 600
MCA 231 fotoacc. darl.	L. 1000

LED di ogni tipo e dimensione

TRASFORMATORI	
2.5 W	L. 3800
10 W	L. 6800
30 W	L. 11200
50 W	L. 15500
100 W	L. 21500

per tensioni e potenze particolari consultateci.

Resistenze 1/4 W 5%
confezioni 10 x tipo L. 250

Condensatori elettrolitici
39000 μF 50/75 V L. 9000
ad esaurimento

Integrati di tutti i tipi:
CA-CD-LM-M-MC-SN-SAB-TAA-TBA-TDA-UA
Microprocessori e memorie AM 7910-7911 (modem) e tanti altri

Vasta gamma di integrati giapponesi
ricambi per autoradio e ibridi di potenza

Grande assortimento di contenitori
tutti i modelli Teko

Serie completa altoparlanti C.I.A.R.E
professionali, hi-fi, per autoradio, filtri

Accessoristica completa
connettori, interruttori, boccole, spinotti, manopole, ecc.

Strumenti analogici e digitali
da pannello e multimetri

Telecamere e monitor

Alimentatori professionali
fissi e variabili

Pinze, tronchesini professionali per elettronica, saldatori, stazioni di saldatura e dissaldatura
stagno

Spray
puliscicontatti secco e lubrificante
lacca protettiva
spray tecnico (congelante)
aria compressa
lacca fotocopiante in positivo
oil minigraffitato
antistatico

Basette forate sperimentali in vetronite
100 x 70 mm
100 x 100 mm
100 x 160 mm
100 x 220 mm
Basette forate sperimentali in bachelite
100 x 160 mm

ALIMENTATORE DIDATTICO

LA TENSIONE STABILIZZATA È COME IL PANE SUL TAVOLO DI UNO SPERIMENTATORE ELETTRONICO. STUDIAMO UN SEMPLICE CIRCUITO MOLTO ISTRUTTIVO E DECISAMENTE UTILE.

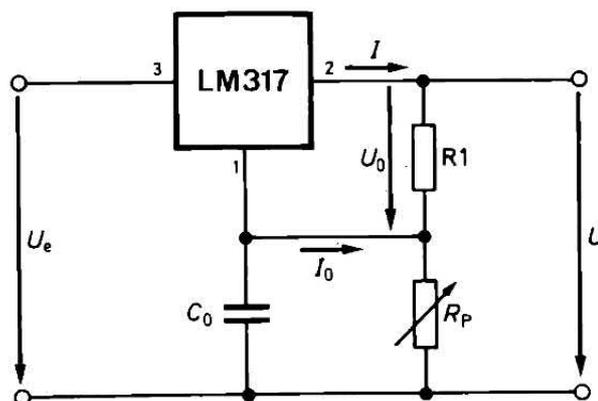
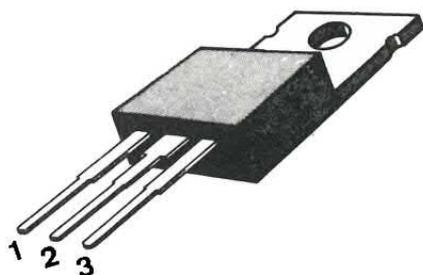
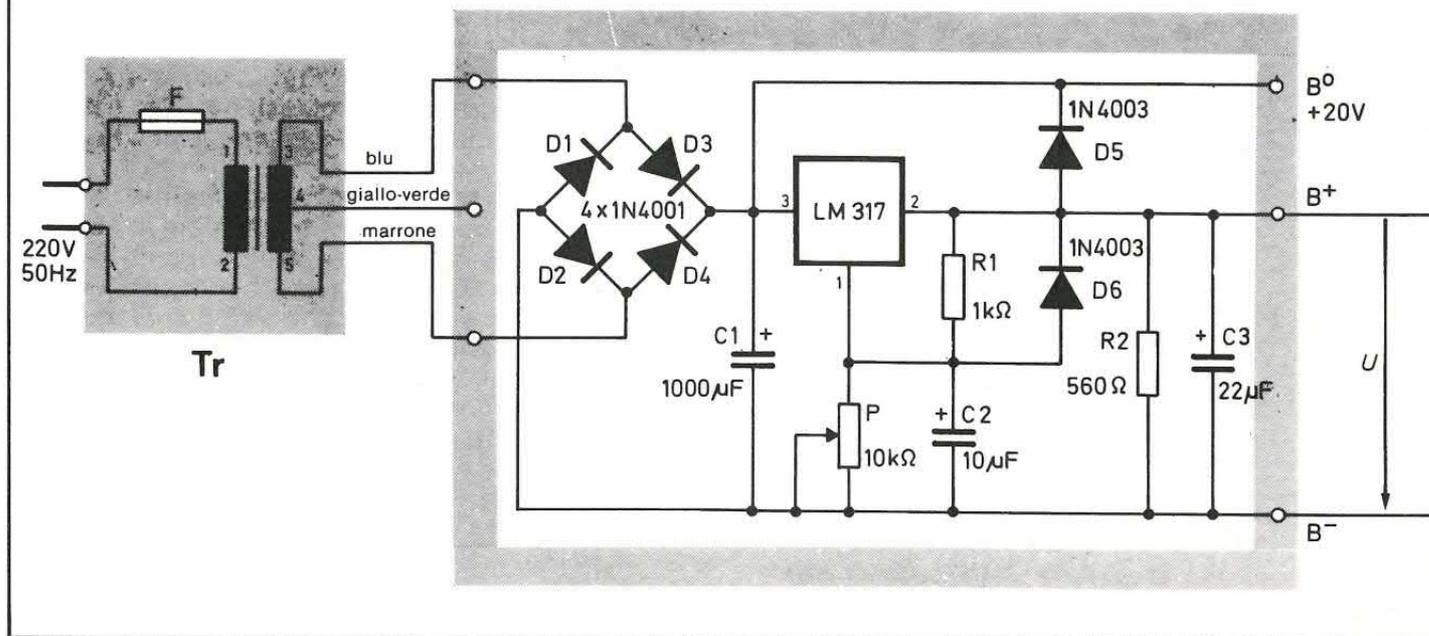
Per l'alimentazione dei circuiti elettronici occorrono tensioni continue comprese fra 3 e 12 V; lo stesso vale per i nostri esperimenti. Ecco allora per voi un alimentatore da rete capace di fornire una tensione compresa tra 1,5 V e 14 V circa. Tale tensione non solo potrà essere preimpostata con precisione, ma risulterà anche regolata; ciò significa che il valore di tensione predisposto di volta in volta non cambia né in caso di variazioni di carico né in caso di variazioni della tensione di rete. Inoltre la componente di ronzio risulterà molto piccola. Sarà possibile impiegare questo piccolo alimentatore da rete nella maggior parte dei piccoli esperimenti.

Queste pagine sono state preparate avvalendoci del supporto tecnico-didattico messoci a disposizione dell'Istituto Svizzero di Tecnica. Per maggiori informazioni sui corsi e sugli esperimenti che con essi si possono eseguire scrivete o telefonate a IST, via S. Pietro 49, Luino 21016 (VA), tel. 0332/530469.

Il componente essenziale di questo alimentatore è il regolatore di tensione nel quale molti componenti sono sistemati nel minimo spazio. Poiché vi sono solo tre terminali esterni, si può trattarlo, in questo caso, come un componente ordinario.

Pre prima cosa presentiamo il regolatore di tensione ed i dati tecnici ad esso relativi.

IL REGOLATORE DI TENSIONE LM 317

Questo modulo contiene 26 transistori, 3 diodi Zener, 26 resistenze e 3 condensatori, sistemati tutti entro una piccola custodia a forma di parallelepipedo, in materiale sintetico. Nella custodia è immersa una piastrina metallica che serve sia come struttura per il

$U = U_0 + R_p \cdot (I_0 + U_0/R_1)$
U = Tensione d'uscita in V
U_0 = Tensione interna di riferimento in V (ad esempio 1,25 V)
I_0 = Corrente di regolazione in mA (ad esempio 0,05 mA)
R_1 = Resistenza riferimento in kΩ
R_p = Resistenza dell'organo di regolazione in kΩ

montaggio che per la dissipazione del calore. Il modulo ha tre terminali:
1 = Regolazione
2 = Uscita
3 = Entrata

Il terminale 2, cioè l'uscita, è collegato, internamente, con la piastrina di raffreddamento immersa nel modulo. Tale piastrina ed il raffreddatore ad essa unito non devono quindi venire a contatto con la massa.

La tensione d'entrata U_e può essere compresa fra 4,25 V e 40 V; corrispondentemente la tensione d'uscita può essere impostata per valori da 1,25 V a 37 V. La differenza fra la tensione di entrata U_e e la tensione d'uscita prescelta U deve tuttavia essere di almeno 3 V affinché il regolatore possa lavorare correttamente.

Il modulo di regolazione è dotato di una protezione incorporata contro i sovraccarichi, che interviene in caso di surriscaldamento: può quindi essere usato anche senza l'apposita aletta di raffreddamento. Tuttavia, volendo utilizzare l'intero campo di correnti ammissibili, l'aletta supplementare di raffreddamento diventa indispensabile per assicurare la continuità d'esercizio.

Il riscaldamento dipende dalla potenza dissipata P_v:
$P_v = (U_e - U) \cdot I$

Se $U_e - U$ non è maggiore di 15 V, il regolatore può erogare una corrente fino a $I = 1{,}5$ A. Per differenze maggiori di tensione il valore di corrente massima decresce. La massima differenza di tensione ammessa è di:
$U_{emax} - U_{min} = 40\ V - 1{,}25\ V = 38{,}75\ V$

Con tale differenza di tensione la corrente ammissibile è limitata a 0,4 A.

COMPONENTI

R1	**= 1 Kohm**
R2	**= 560 ohm**
P	**= 10 Kohm**
C1	**= 1000 µF elettr.**
C2	**= 10 µF elettr.**
C3	**= 22 µF elettr.**
D1-4	**= ponte di diodi**
D5	**= 1N4003**
D6	**= 1N4003**
IC1	**= LM 317**
TR	**= trasformatore da scegliere secondo le necessità.**

Per la corrente di carico esiste anche un limite inferiore. La corrente di carico minima I_{min}, al disotto della quale il regolatore non può funzionare in modo soddisfacente, è di 3,5 mA.

Per predisporre il valore desiderato della tensione d'uscita è previsto, sul modulo, il terminale 1 che viene collegato secondo lo schema di principio. La tensione U si può impostare mediante la resistenza variabile R_p, cui si dà pertanto il nome di organo di regolazione. Dal terminale 1 fluisce la corrente I_0, la quale viene pertanto chiamata corrente di regolazione. Essa è determinata dal circuito interno ed ha un valore di 50 µA.

Il regolatore di tensione necessita di una tensione riferimento, la quale è generata entro il modulo stesso ed ha un valore di 1,25 V. La tensione d'uscita non può quindi assumere valori inferiori alla tensione di riferimento $U_0 = 1{,}25$ V.

Il modulo riduce la tensione di ronzio di 65 dB. Se, si collega un condensatore C_0 da 10 µF, la tensione di ronzio si riduce addirittura di 80 dB. Così, se per esempio la tensione di ronzio u_1 all'entrata è di 1 V, la tensione di ronzio u_2 all'uscita, si riduce a:
$u_2 = u_1 \cdot 10^{-a/20} = 1\ V \cdot 10^{-80dB/20} = 0{,}0001 = 0{,}1\ mV$

IL CIRCUITO ELETTRICO

La tensione di rete di 220 V viene ridotta dal trasformatore Tr al valore nominale di 2 x 7 V = 14 V. I diodi da D1 a D4 formano un raddrizzatore a ponte. Il condensatore C1 spiana la bassa tensione raddrizzata. Questa tensione, di circa +20 V è disponibile sull'attacco B^0; è indipendente dal carico e dispone di una componente di ronzio relativamente alta.

Il modulo di regolazione ha le seguenti proprietà:

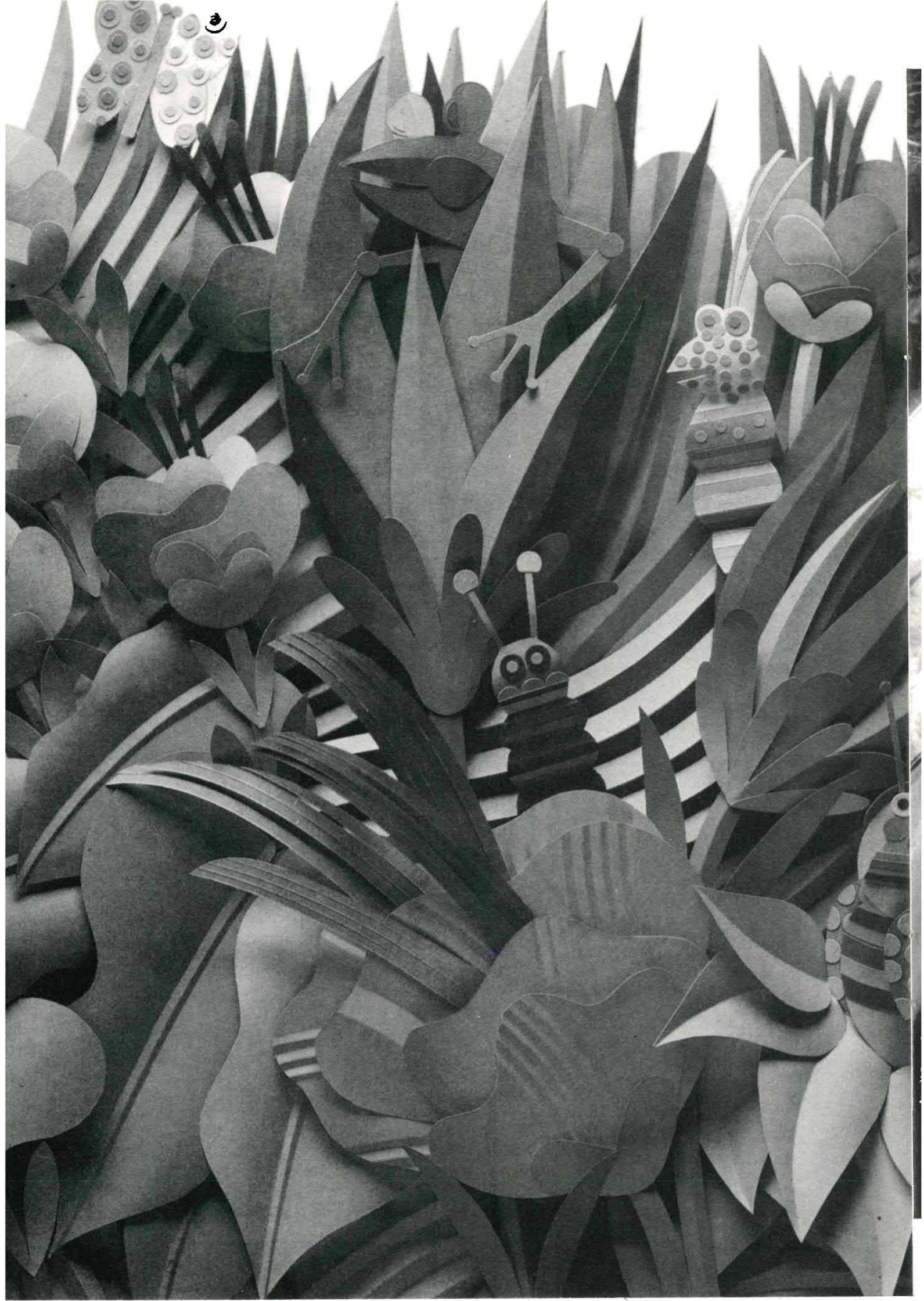
- il valore della tensione d'uscita può essere impostato a piacere entro un campo piuttosto ampio

- la tensione di ronzio viene ridotta a meno di 1 mV
- è protetto contro cortocircuiti sul carico
- è protetto dai sovrarriscaldamenti

La tensione d'uscita *U*, impostata mediante il potenziometro P, risulta dalla formula che qui segue:

$$U = U_0 + R_p (I_0 + U_0/R_l)$$

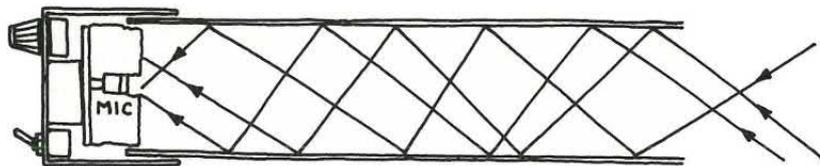
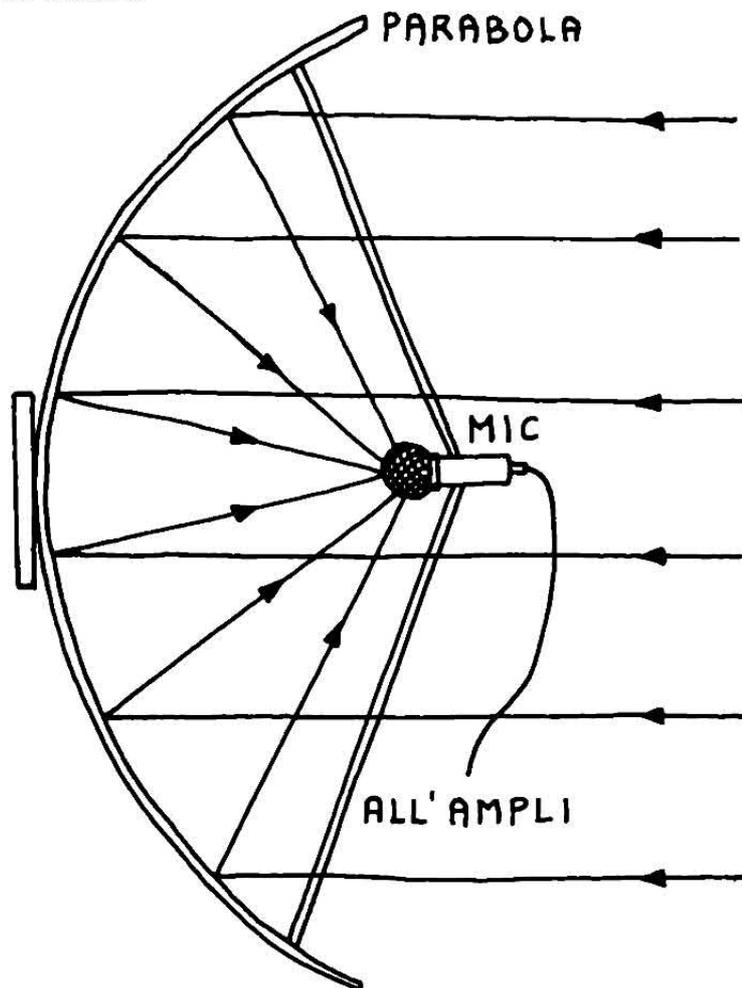
dove le tensioni vanno misurate in volt, le correnti in milliampere, le resistenze in migliaia di ohm.

Per la realizzazione pratica dello schema fare riferimento al disegno del circuito e all'elenco componenti.

IL GRANDE ORECCHIO

COSTRUIAMO UN SISTEMA MICROFONICO ALTAMENTE DIRETTIVO PER CARPIRE DA LONTANO QUALSIASI SUONO, DAI CINGUETTII DEGLI UCCELLI AI... DISCORSI DEI VICINI.

Lo spunto per questo progetto ci è venuto dopo aver letto, su una rivista di ecologia, la notizia relativa ad un signore inglese che per hobby aveva registrato a distanza e inciso su disco (regolarmente commercializzato da parte di una casa discografica) un elevato numero di versi di animali selvatici che popolano la brughiera inglese servendosi di un particolare microfono direttivo da egli stesso costruito. Perché, ci siamo chiesti, non proporre un simile progetto anche ai nostri lettori? Detto e fatto. Ecco il progetto di un semplicissimo microfono direttivo col quale poter ascoltare a distanza (eliminando i disturbi ambientali) qualsiasi suono o... discorso. Per ottenere lo scopo che ci eravamo prefissi abbiamo sperimentato numerosi sistemi per orientarci infine su quello più semplice e meno costoso: un tubo da disegno. Sì, proprio un tubo da disegno col quale filtrare i rumori di fondo o quelli troppo vicini al microfono che impediscono di percepire suoni più lontani. In verità i migliori risultati li abbiamo ottenuti con una parabola al centro della quale (nel preciso punto di fuoco) è stato montato il microfono. Abbiamo scartato questa soluzione per la difficile reperibilità della parabola: che

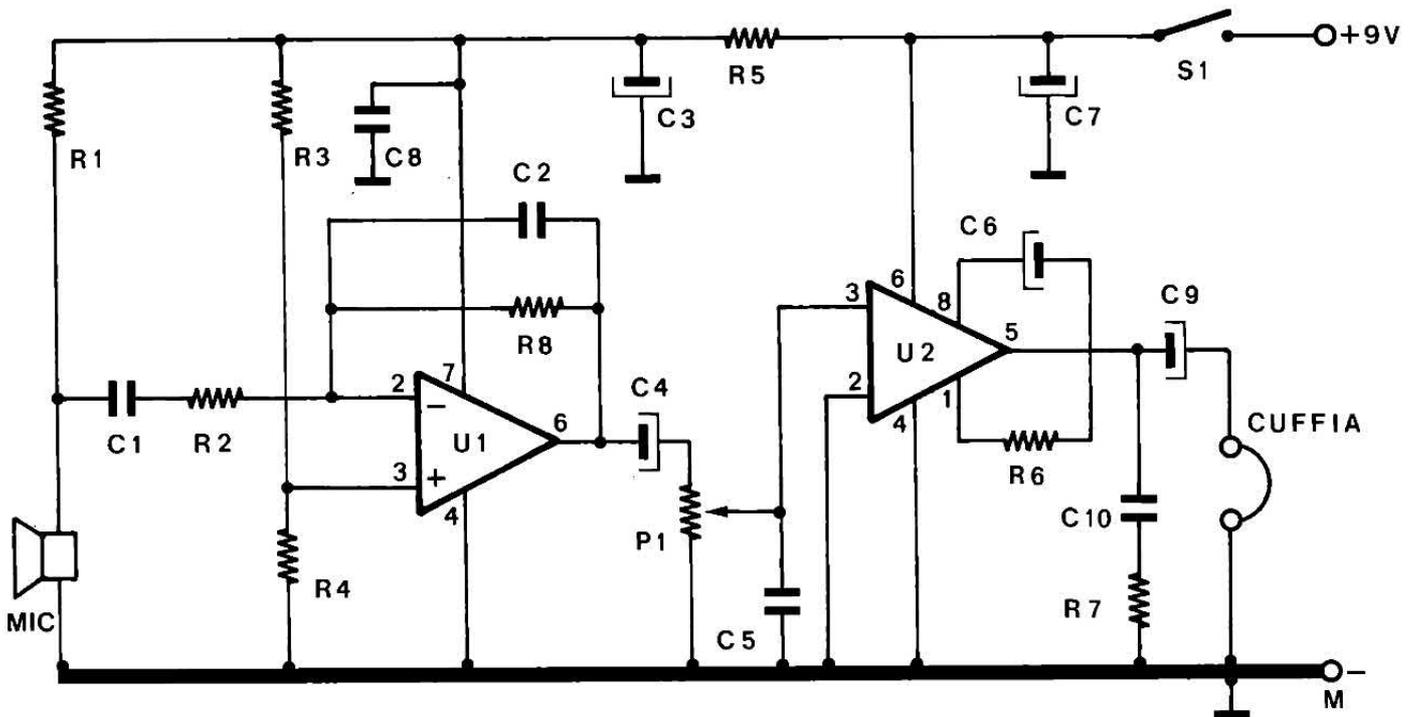
TUBO O... PARABOLA!

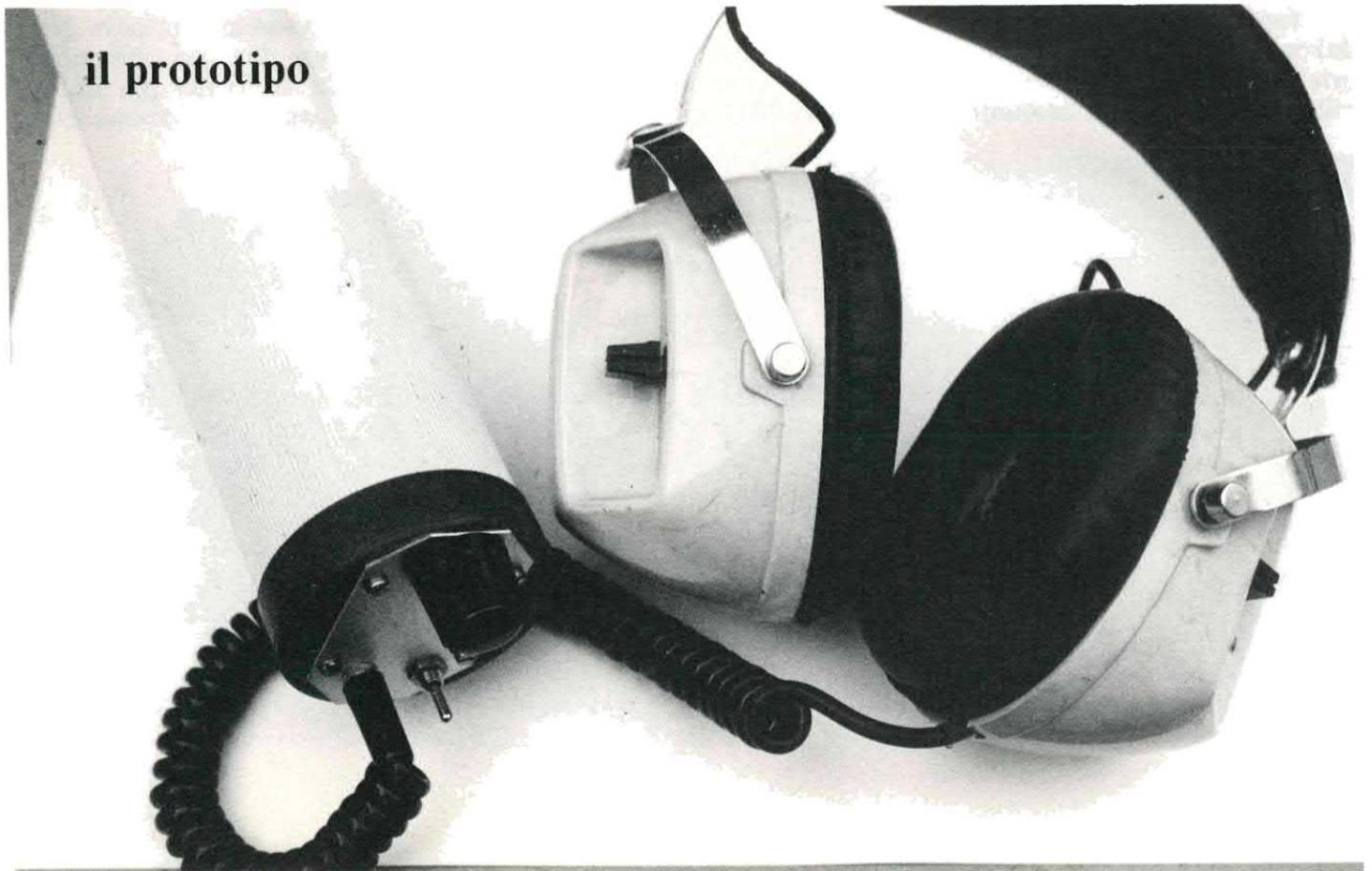
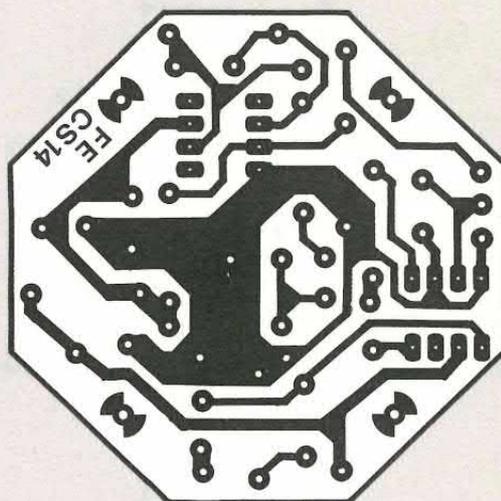
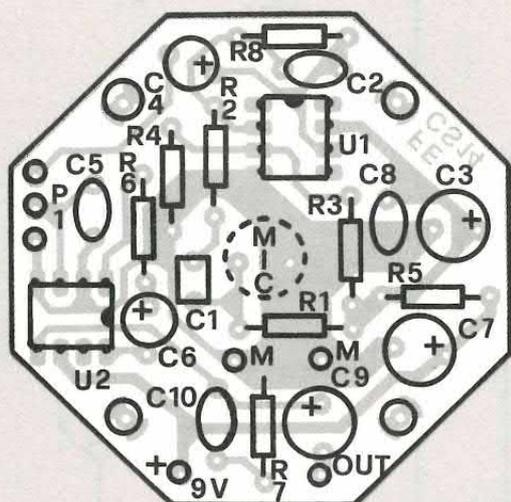
Esistono differenti metodi per captare suoni molto deboli o provenienti da molto lontano. Durante le prove da noi effettuate abbiamo sperimentato numerosi sistemi tra i quali quello adottato per realizzare il progetto descritto in queste pagine. Tuttavia, ad onor del vero, i risultati migliori li abbiamo ottenuti facendo uso di una parabola metallica del diametro di una sessantina di centimetri del tipo di quelle utilizzate per i ponti radio. Mediante tre staffe abbiamo fissato il microfono nel punto esatto di fuoco; ovviamente il microfono è stato rivolto verso

la parabola e non verso il punto di provenienza del suono. Rispetto alla soluzione del «tubo», che a dispetto del termine offre buone prestazioni, il sistema microfonico realizzato con la parabola presenta una migliore direttività ed una sensibilità leggermente superiore. Non abbiamo adottato questa soluzione per due precisi motivi. Il primo riguarda la reperibilità del paraboloide che, nonostante il diffondersi di questi sistemi per la ricezione dei programmi TV emessi dai satelliti, è piuttosto scarsa. La seconda considerazione riguarda le ragguardevoli dimensioni della parabola che rendono l'apparecchio poco maneggevole. Tuttavia, se non vi spaventate di fronte a simili ostacoli, potrete adottare questa ancor più sofisticata versione. Quale amplificatore potrete adottare lo stesso circuito descritto nell'articolo.

Le due versioni del microfono direttivo: in alto quella col tubo e qui sopra quella realizzata con una parabola metallica.

senso avrebbe avuto proporre un progetto che nessuno sarebbe riuscito a realizzare? D'altra parte la versione col tubo da disegno presenta prestazioni più che buone che possono soddisfare esigenze anche di tipo professionale. Un sistema d'ascolto altamente direttivo quale quello qui descritto deve essere in grado di filtrare, eliminandoli, i suoni e i rumori di fondo che non provengono dall'area interessata. Per ottenere ciò il sistema deve presentare un elevato isolamento acustico laterale, il trasduttore deve garantire un buon guadagno e l'amplificatore deve presentare una bassa figura di rumore. Abbiamo ottenuto tutto ciò nella maniera più semplice possibile per consentire a tutti di realizzare questo interessante progetto. Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico.

LO STADIO AMPLIFICATORE

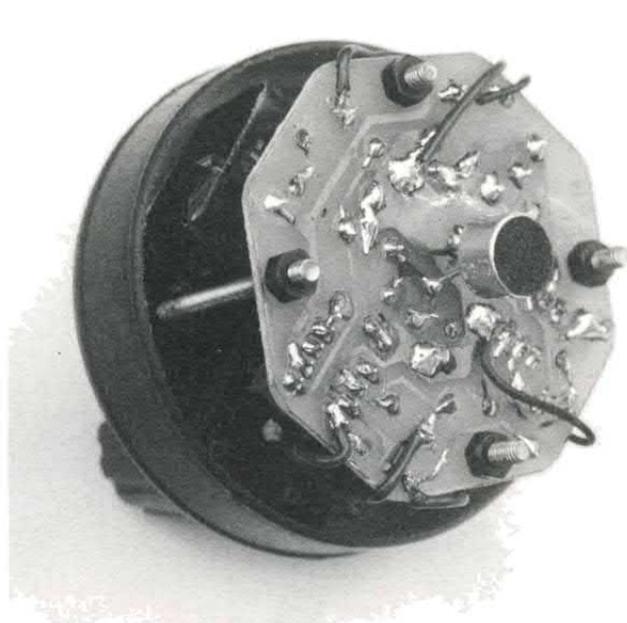
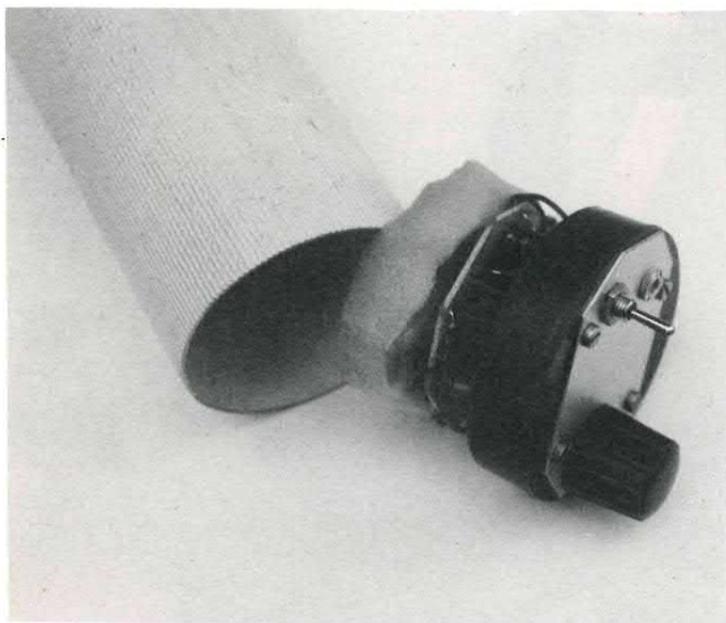
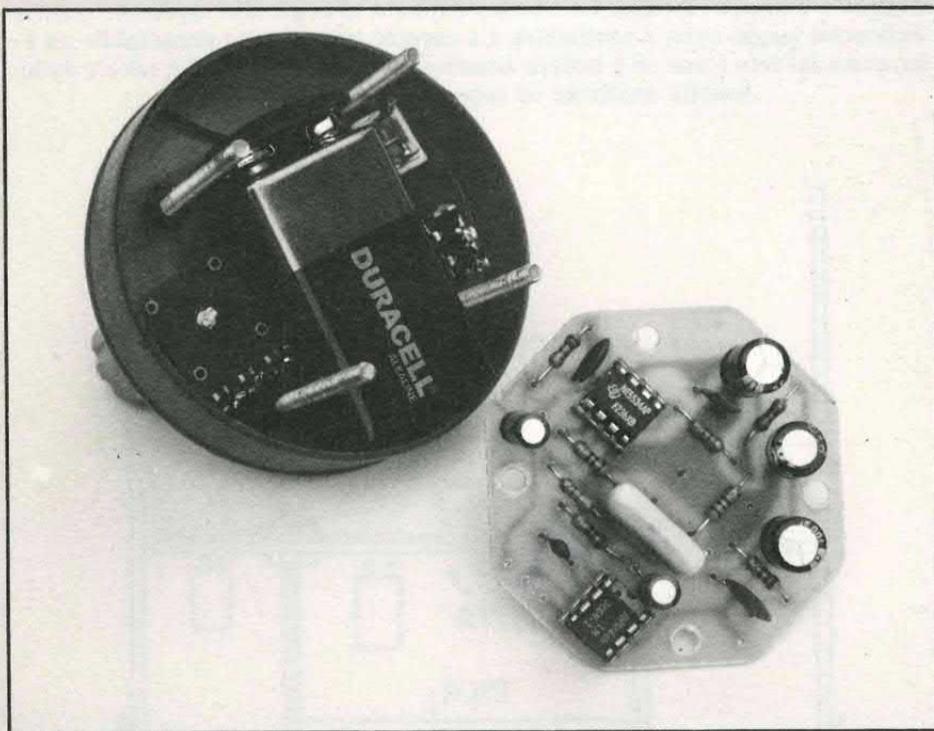
Il circuito non presenta alcuna particolarità degna di nota se si esclude la presenza di un operazionale (U1) a basso rumore. Quale trasduttore viene utilizzata una piccola capsula microfonica preamplificata che garantisce un elevato guadagno ed una ottima fedeltà di riproduzione. Questi minuscoli trasduttori possono disporre di tre o di due terminali di uscita. Nel primo caso (tre terminali), la calza deve essere collegata a massa, il filo rosso al positivo tramite una resistenza di polarizzazione e il filo bianco all'ingresso del preampli. Nel caso in cui la capsula disponga di due soli terminali, la calza deve essere collegata alla massa mentre il secondo pin va collegato sia al positivo (sempre tramite una resistenza di polarizzazione) che all'ingresso di bassa mediante un condensatore di accoppiamento. Il microfono utilizzato nel nostro prototipo, come si vede nello schema, è del secondo tipo. Il segnale proveniente dal trasduttore viene applicato all'ingresso invertente (pin 2) dell'operazionale U1. Questo primo circuito deve presentare un ottimo rapporto segnale/disturbo in modo da ga-

schema elettrico

rantire un limitato fruscio di fondo. Per questo motivo è consigliabile montare nel circuito un NE5534 anziché un normale 741. All'ingresso non invertente dell'operazionale (pin 3) viene applicata una tensione continua pari alla metà della tensione di alimentazione tramite il partitore formato dalle resistenze R3 e R4. Il guadagno dello stadio è determinato dalla resistenza di reazione R8 collegata tra l'uscita e l'ingresso invertente. Il condensatore C2 introduce una reazione in alternata che limita la banda passante dello stadio alle frequenze più alte. A mano a mano che la frequenza aumenta l'impedenza del condensatore diminuisce e quindi si riduce anche il valore della resistenza di reazione. Essendo il guadagno dello stadio uguale al rapporto tra la resistenza di reazione e la resistenza di ingresso, è evidente che abbassandosi il valore della prima il guadagno non può che diminuire. Una banda passante più ristretta limita in misura notevole il rumore di fondo ed elimina il pericolo di autoscillazioni. Tra l'uscita di U1 e l'ingresso dell'amplificatore di potenza U2 è presente un controllo di livello rappresentato dal potenziometro

il prototipo

il grande orecchio: stampato e disposizione componenti

Il progetto è stato sviluppato partendo da un'idea Comel, qualificato rivenditore di componenti elettronici.

P1. Lo stadio di potenza è in grado di pilotare una normale cuffia con impedenza di 8 ohm; la potenza massima, con una tensione di alimentazione di 9 volt, è di alcune centinaia di milliwatt. Il circuito impiega l'integrato LM386 appositamente studiato per poter funzionare con ridotte tensioni di alimentazione. Il guadagno dello stadio (nel nostro caso di circa 50 volte) dipende dalla rete formata dalla resistenza R6 e dal condensatore C6. Per alimentare il circuito è sufficiente una pila a 9 volt che, nonostante la ridotta capacità, garantisce una discreta autonomia grazie al modesto consumo dell'intero circuito (circa 10/20 mA in condizioni normali). Il filtro RC posto sulla linea di alimentazione (C3-R5) crea un disaccoppiamento tra lo stadio amplificatore e quello preamplificatore evitando possibili tendenze all'autoinnesco. Per registrare i suoni captati dal microfono è necessario prelevare il segnale sul cursore del potenziometro P1: in questo punto del circuito è presente un segnale la cui ampiezza (alcune decine di millivolt) è più che sufficiente per pilotare un qualsiasi registratore. Occupiamoci ora della realizzazione pratica.

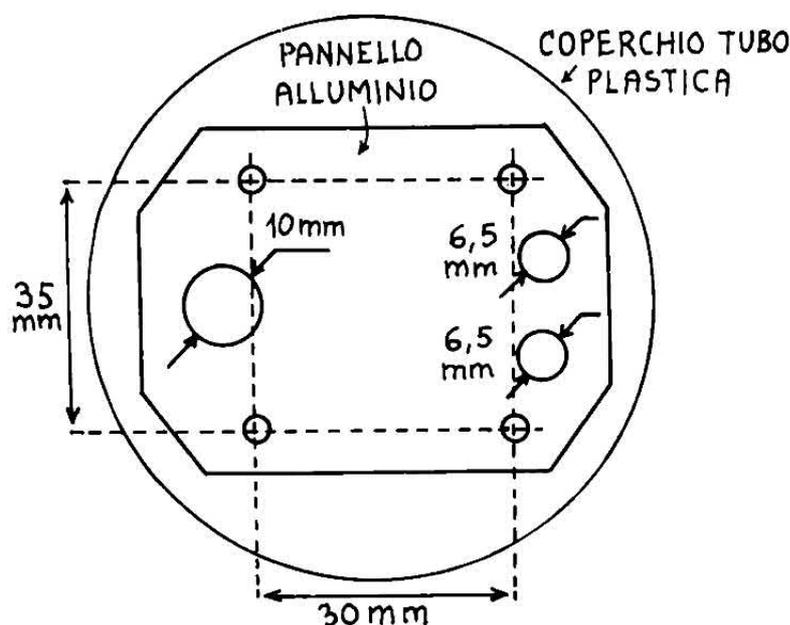
PER IL MONTAGGIO

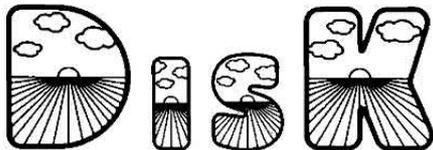
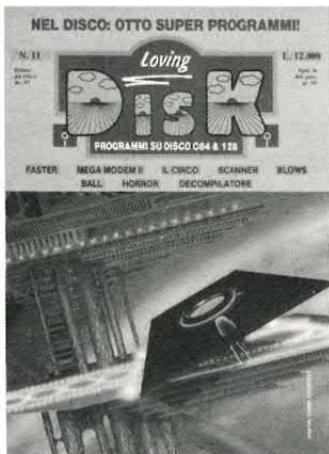
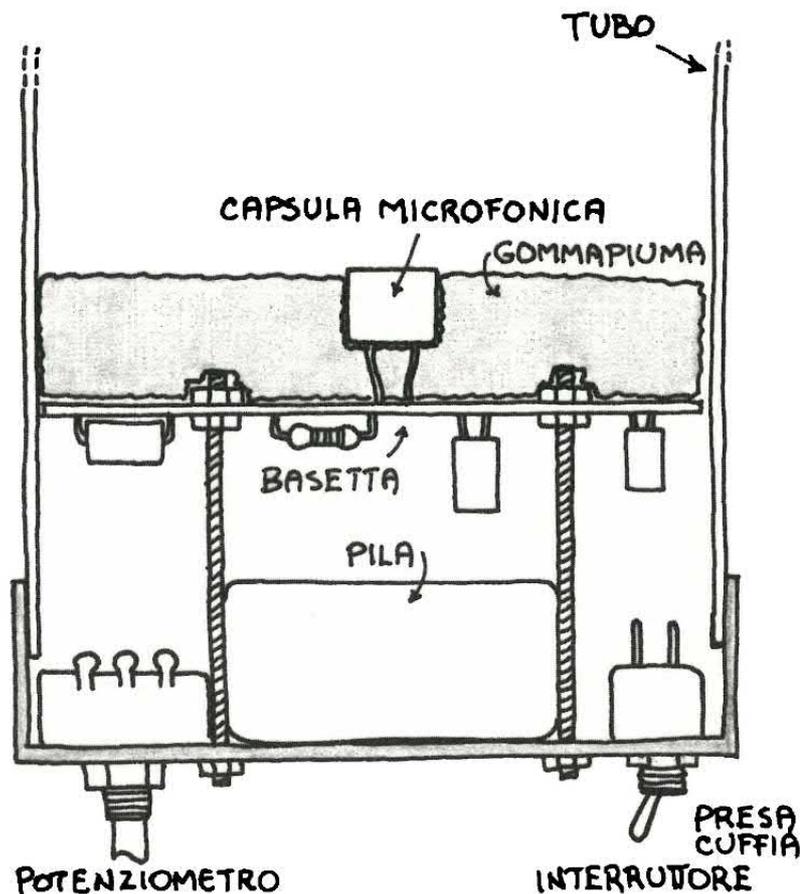
È consigliabile realizzare per prima la parte elettronica. A tale scopo bisogna approntare una piccola basetta stampata per il montaggio dei vari componenti. In teoria la forma più indicata per la basetta dovrebbe essere

COMPONENTI

R1,R2	= 1 Kohm
R3,R4	= 47 Kohm
R5	= 470 Ohm
R6	= 1,2 Kohm
R7	= 10 Ohm
R8	= 1 Mohm
P1	= 10 Kohm pot. log.
C1	= 220 nF
C2	= 100 pF
C3	= 47 µF 16 VL
C4	= 1 µF 16 VL
C5	= 1000 pF
C6	= 10 µF 16 VL
C7,C9	= 100 µF 16 VL
C8	= 10 nF
C10	= 100 nF
U1	= 741 o NE5534
U2	= LM386
Mic	= Capsula preamplificata
S1	= deviatore
Val	= 9 volt

quella circolare; tuttavia il taglio di una basetta del genere avrebbe comportato non pochi problemi per cui abbiamo preferito fare ricorso ad una basetta a forma ottagonale. Il montaggio dei componenti va effettuato con molta cura. Un saldatore di piccola potenza munito di una punta sottile è il più valido aiuto in questa fase. Controllate attentamente che i componenti polarizzati e i due circuiti integrati siano correttamente orientati. La capsula microfonica va saldata dal lato rame rispettandone le polarità. Il terminale di massa è facilmente identificabile essendo collegato alla carcassa del microfono. A montaggio ultimato saldate gli spezzoni di filo necessari ai collegamenti con la presa jack, l'interruttore di accensione e il potenziometro di volume. In quest'ultimo caso, nonostante il collegamento non superi i 5 centimetri, è indispensabile fare uso di cavetto schermato. A queso punto, prima di passare alla fase successiva, conviene verificare, anche in maniera sommaria, il funzionamento del circuito. Se tutto è OK si può procedere con le successive operazioni.

DENTRO IL TUBO

Procuratevi ora un tubo di cartone o di plastica del tipo di quelli utilizzati dagli studenti per il trasporto dei fogli da disegno. Il tubo deve avere un diametro compreso tra i 65 e i 75 millimetri ed una lunghezza di una quarantina di centimetri. Se vi è possibile procuratevi anche due tappi

ATTENTI AL LARSEN

Per evitare che il sistema entri in autoscillazione (effetto Larsen) è indispensabile utilizzare cuffie con il massimo isolamento acustico possibile come quella qui raffigurata da noi utilizzata durante le prove.

Sezione della parte terminale del tubo e del relativo coperchio nel quale è stato alloggiato il nostro circuito. La basetta è fissata al coperchio mediante quattro bulloncini lunghi circa 3 centimetri. La capsula microfonica preamplificata è montata dal lato rame ed è isolata acusticamente dalle pareti del tubo e dalla basetta mediante un supporto di gommapiuma.

anziché uno solo. Al tappo destinato a sorreggere la basetta ed a contenere tutti gli altri elementi, pila compresa, deve essere incollato dall'esterno un pannellino di alluminio appositamente sagomato e forato. Scopo di questo pannello è quello di conferire una buona rigidità al montaggio. Le dimensioni del pannellino e il piano di foratura sono indicate nell'apposito disegno. Per prima cosa fissare all'interno del tappo (ed al relativo pannello) la presa jack, il potenziometro di volume e l'interruttore di accensione. Successivamente, tramite quattro bulloncini della lunghezza di 30 mm circa, fissate la basetta facendo eventualmente ricorso ad alcuni distanziatori. La basetta deve essere montata con il lato ramato (e quindi il microfono) rivolto verso l'esterno. La distanza tra il coperchio e la basetta deve essere sufficiente per consentire un agevole inserimento della pila la quale dovrà essere fissata al fondo del coperchio mediante nastro biadesivo. Provate ora ad inserire il coperchio nel tubo e verificate che la basetta e gli altri componenti non tocchino le pareti. Ritagliate quindi un cilindro di gommapiuma dello stesso diametro del tubo ed inseritelo come indicato nei disegni. Tagliate ora l'altra estremità del tubo (che normalmente è chiusa) e praticate sul secondo coperchio un foro del diametro di 50/60 millimetri, poco più piccolo del diametro del tubo. Chiudete l'estremità del tubo con il coperchio dopo aver interposto tra tappo e tubo un pezzo di calza di naylon in funzione antivento. L'apparecchio è così pronto all'uso. Come ultima raccomandazione consigliamo di utilizzare una cuffia con un buon isolamento acustico: l'amplificazione può raggiungere infatti livelli talmente elevati da produrre facilmente, se l'isolamento non è più che buono, il fastidioso effetto Larsen.

GEIGER TASCABILE

Fortunatamente non siamo più in situazione di allarme atomico e non dobbiamo guardare l'insalata con diffidenza, tuttavia disporre di un mini-geiger pronto all'uso è comunque una forma di prevenzione da non trascurare. Il prodotto cui facciamo riferimento si chiama Discover ed è realizzato dalla Beta Elettronica (0363/64445). Una scala di otto led visualizza il livello delle radiazioni presenti, mentre un altro diodo luminoso garantisce l'attendibilità del rilevamento tenendo sotto costante controllo lo stato delle batterie. Il sensore geiger è racchiuso in un contenitore le cui dimensioni sono di poco superiori a quelle di un pacchetto di sigarette.

COMPACT TUTTO VHS

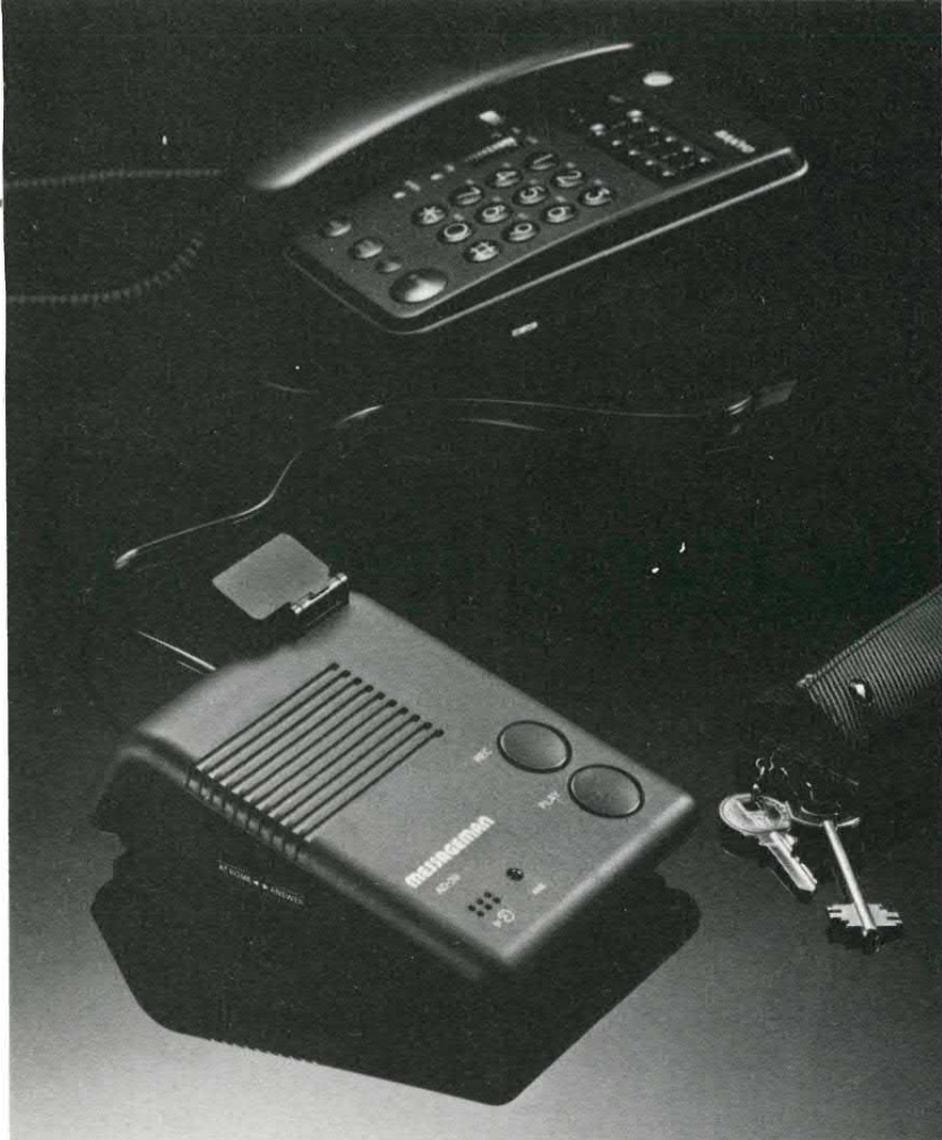
Il sistema integrato telecamera-videoregistratore VM-C30 Hitachi (02/4459031) si basa su due punti fondamentali: lo standard VHS-C (pienamente compatibile con i videoregistratori VHS) ed il sensore MOS in sostituzione del

tubo catodico. Su questa seconda caratteristica vale la pena di soffermarsi in quanto il MOS Hitachi, grazie alle sue 350 linee di risoluzione ed alla sensibilità di 12 lux minimi, garantisce eccezionali risultati sia a livello di precisione dei dettagli, sia a livello di perfetto bilanciamento cromatico in ogni zona dello schermo. L'apparecchio dispone di funzioni innovative: self timer per effettuare riprese automatiche; filtro wind noise cut per eliminare il rumore del vento; messa a fuoco automatica a raggi infrarossi e messa a fuoco manuale motorizzata; editing sincronizzato con pausa controllata dalla VM-C30; mirino elettronico regolabile con indicazione di stato delle batterie, contrasto e funzionamento; copri obiettivo a slitta con attivazione automatica della funzione record-stand by (se il copri obiettivo è aperto, nasconde i comandi secondari, il che evita interventi indesiderati). Il formato è VHS-C con uscita PAL.

SOUND DESIGN

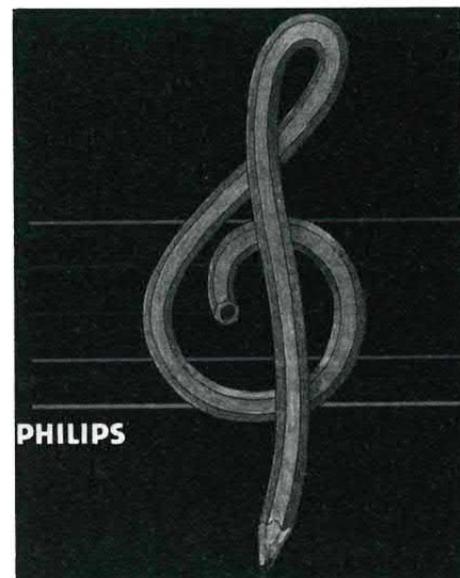
Fra tanti nastri con caratteristiche speciali, con equalizzazioni ferro, cromo, etc., ecco un normalissimo nastro di buona qualità studiato da Sony. Il nuovo prodotto si chiama A.LA? È una cassetta compact formato C46 adatta per ogni tipo di registratore. Si può acquistare nei negozi di componenti per Hi-Fi e si riconosce a colpo d'occhio per il contenitore trasparente che dà risalto al nastro ed alle coloratissime bobine sulle quali è avvolto.

TELEFONO MICROELAB

Nella guerra tecnologica tra segreterie telefoniche e risponditori telefonici che sta caratterizzando questi ultimi anni, viene a posizionarsi il risponditore telefonico AD-39 della CEDA Italia, una società di Cologno Monzese (Milano), impegnata attivamente nel mercato della telematica e della telefonia.
È un nuovo strumento, ultracompatto ed a basso costo, estremamente facile da usare perché, utilizzando una nuova tecnologia, consente di effettuare tutte le funzioni premendo un solo tasto. È

cioè l'ideale per chi vuole sostituire la classica segreteria telefonica, con un apparecchio che non registra messaggi ma avvisa chi chiama emettendo un messaggio precedentemente memorizzato.
Aspetto interessante di questo messaggio che viene emesso è che, grazie ad un microelaboratore da cui è «disciplinato» tutto il risponditore, la memorizzazione non avviene sul tradizionale nastro magnetico ma — in forma digitale — su una memoria di tipo RAM, dalla quale, dopo il segnale fonetico, è campionato tramite un convertitore analogico situato nell'integrato del microelaboratore stesso.
Il messaggio può avere una durata massima di 25 secondi, ed il risponditore è alimentato da una corrente a 220 volts.
L'apparecchio consente la registrazione ed il riascolto del messaggio, da far poi trasmettere ad ogni chiamata.
Si rivolge a tutti coloro che non avendo necessità della classica segreteria telefonica desiderano utilizzare un apparecchio più semplice, affidabile ed economico, sia in casa che in ufficio.

PHILIPS CONCORSO

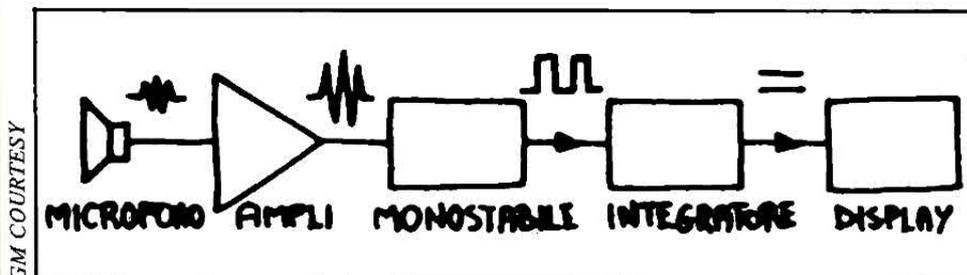
Philips ha promosso, con il patrocinio del Politecnico di Milano, un concorso riservato agli studenti di architettura e di ingegneria.
Obbiettivo dell'iniziativa è coinvolgere gli studenti nello sviluppo di nuovi progetti di apparecchi portatili per la registrazione e riproduzione della musica, stimolando la creatività, il talento, la fantasia di giovani non ancora inseriti nel mondo produttivo. Per consentire la massima libertà di espressione, il concorso dà ampio spazio all'utilizzo di materiali innovativi, alla definizione di nuove forme, all'uso di elementi grafici e di colore inediti.

Il concorso che durerà per l'intero anno accademico, si concluderà nel giugno 1988.
Nei prossimi mesi la Giuria, che comprende i massimi docenti dell'Ateneo, firme autorevoli nel mondo della tecnologia e del design, managers Philips italiani e internazionali, selezionerà gli elaborati proposti dagli studenti, per arrivare alla scelta finale.
Consistente il monte premi, che prevede un primo premio di 10 milioni in gettoni d'oro e un viaggio alla sede internazionale Philips, un secondo premio di sette milioni e apparecchiature Philips, un terzo premio di quattro milioni e apparecchiature.
Dal quarto al decimo premio, gli studenti selezionati riceveranno Compact Disc Philips.

SONIC COUNTER

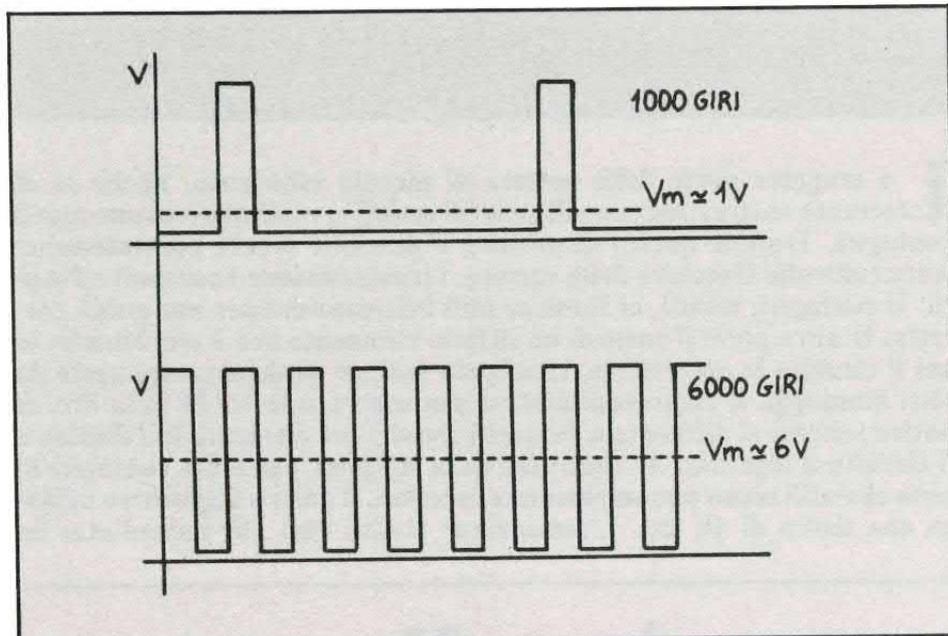
NESSUN COLLEGAMENTO ALL'IMPIANTO ELETTRICO DELLA VETTURA PER QUESTO CONTAGIRI DAVVERO ORIGINALE. GLI IMPULSI VENGONO CAPTATI DA UN COMUNE MICROFONO POSTO NELLE VICINANZE DEL MOTORE. VISUALIZZAZIONE A LED!

di FRANCESCO DONI

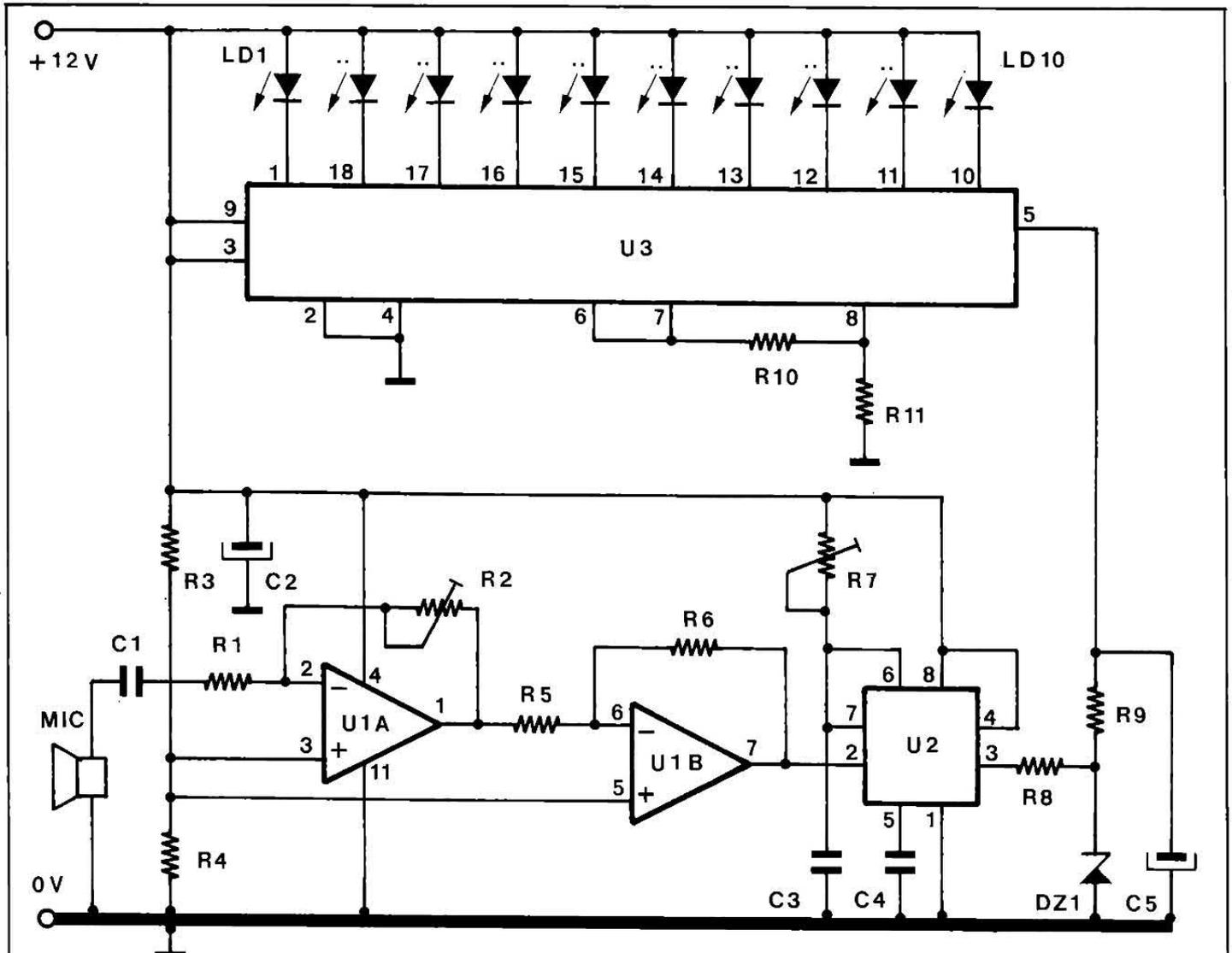
La maggior parte delle vetture di piccola cilindrata, anche se di recente costruzione, non dispone di un importantissimo strumento: il contagiri. Tramite questo dispositivo è possibile tenere costantemente sotto controllo il motore della vettura, ottimizzandone i consumi e l'usura. Il contagiri, infatti, ci fornisce utili informazioni per una guida corretta. D'altra parte il costo di un siffatto strumento non è esorbitante; se poi il circuito lo costruirete, riciclando magari qualche componente da altri montaggi, il costo complessivo non supererà le 10-20 mila lire. Il nostro schema si differenzia da quelli classici per due motivi: il display e il circuito d'ingresso. Al contrario della maggior parte dei contagiri di serie che utilizzano uno strumento a lancetta, il nostro dispositivo utilizza una barra di 10 led. L'indicazione risulta così più immediata: un

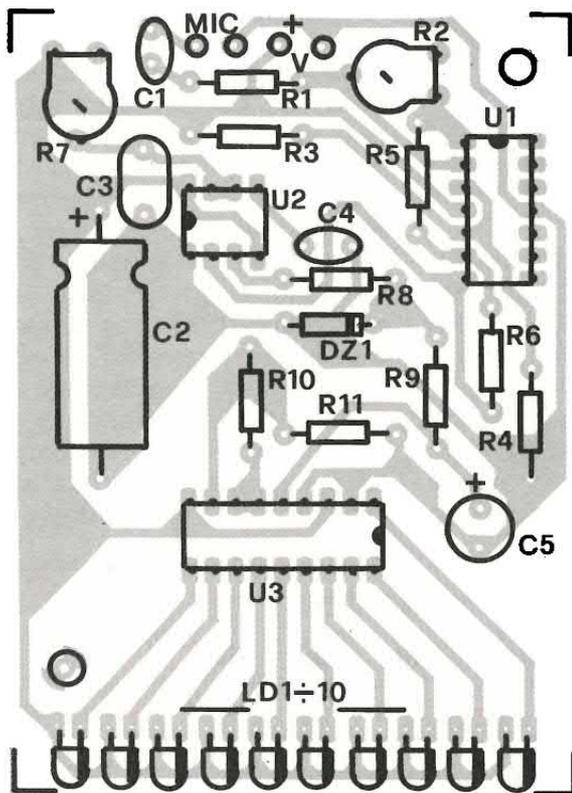
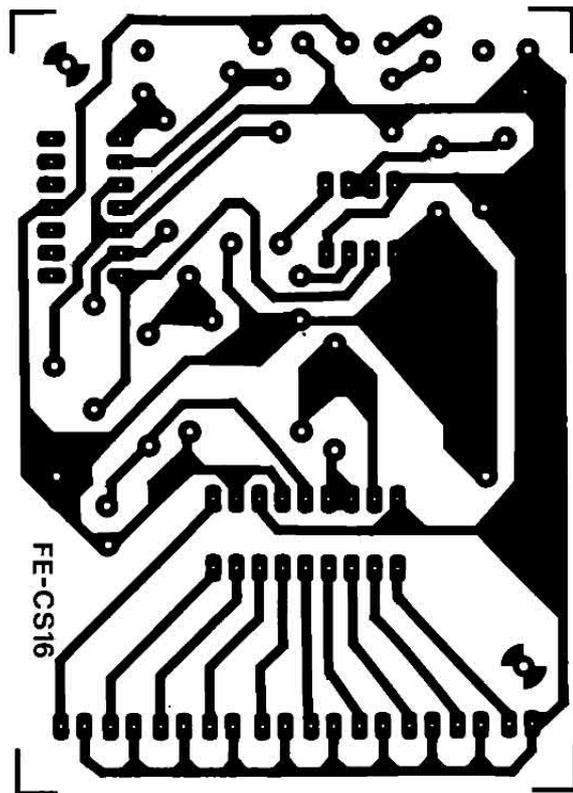
GM COURTESY

rapido colpo d'occhio è sufficiente per rendersi conto delle condizioni di lavoro del motore. Se poi la barra di led è formata da elementi di colore differente la lettura è ancora più facile.

L'impiego di una barra di led garantisce inoltre la migliore lettura possibile durante la guida notturna. La seconda particolarità del nostro circuito è data dalla capsula microfonica d'ingresso utilizzata per rilevare il numero di giri del motore. Normalmente il circuito d'ingresso dei contagiri tradizionali deve essere collegato all'impianto di accensione della vettura, operazione questa che può mettere in difficoltà non pochi hobbisti abituati magari a «pasticciare» con le schede di un computer ma non con l'impianto elettrico della propria vettura. Proprio per questo motivo, in sede di progettazione del circuito, abbiamo cercato di eliminare questo ostacolo! Il sistema da noi adottato è molto semplice. Ponendo una capsula microfonica a cristallo a contatto con il motore, sui terminali d'uscita troviamo un treno di impulsi in concomitanza con ogni scoppio nei cilindri. Nel caso di un motore a quattro cilindri, ad ogni giro del motore corrispondono due scoppi e quindi altrettanti impulsi. Ovviamente si tratta di segnali molto «sporchi» che debbono essere opportunamente trattati. Il punto in cui fissare la capsula deve essere scelto con cura in modo da ottenere una buona ampiezza del segnale d'uscita ed evitare un eccessivo surriscaldamento della capsula stessa. È inoltre indispensabile utilizzare per il collegamento tra il microfono e la piastra un cavetto schermato di buona qualità. Per meglio comprendere il funzionamento del circuito, diamo un'occhiata allo schema a blocchi. Lo «spike» captato dal microfono viene amplificato in tensione dal primo stadio il quale presenta un guadagno compreso tra 60 e 100 dB. Il secondo stadio è rappresentato da un monostabile il quale trasforma gli impulsi provenienti dal preampli in impulsi rettangolari di durata costante. Successivamente un integratore converte gli impulsi in una tensione conti-

GLI IMPULSI

Il contagiri visualizza tramite i 10 led il valor medio del segnale di ingresso che è composto da un treno di impulsi la cui frequenza è proporzionale al numero di giri del motore.
Nel disegno è rappresentato l'andamento del segnale di ingresso con una rotazione del motore di 1.000 giri al minuto (sopra) e, sotto, di 6.000 giri. Come si vede, essendo uguale la durata degli impulsi, il valor medio della tensione è di 1 volt circa nel primo caso e di 6 volt nel secondo.

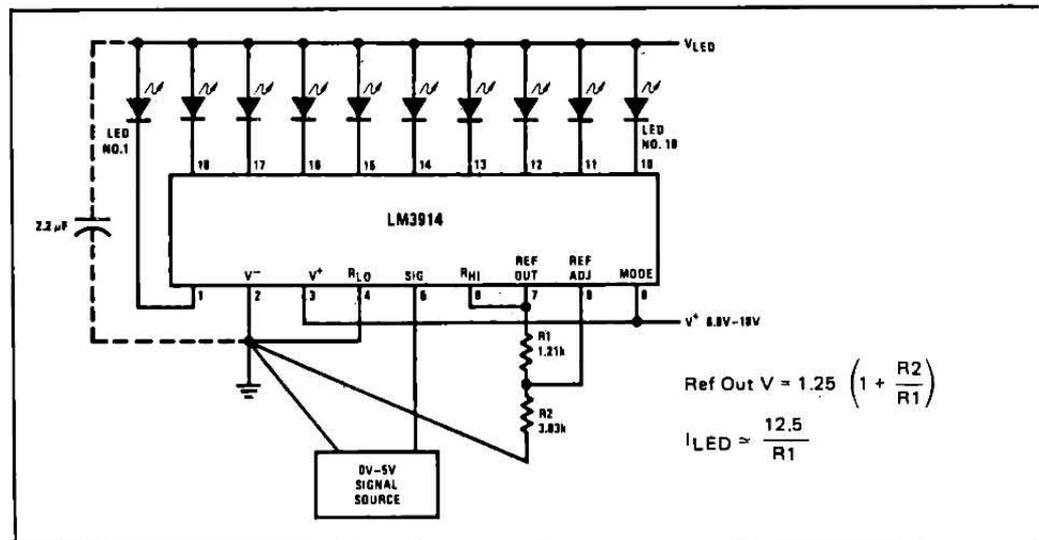
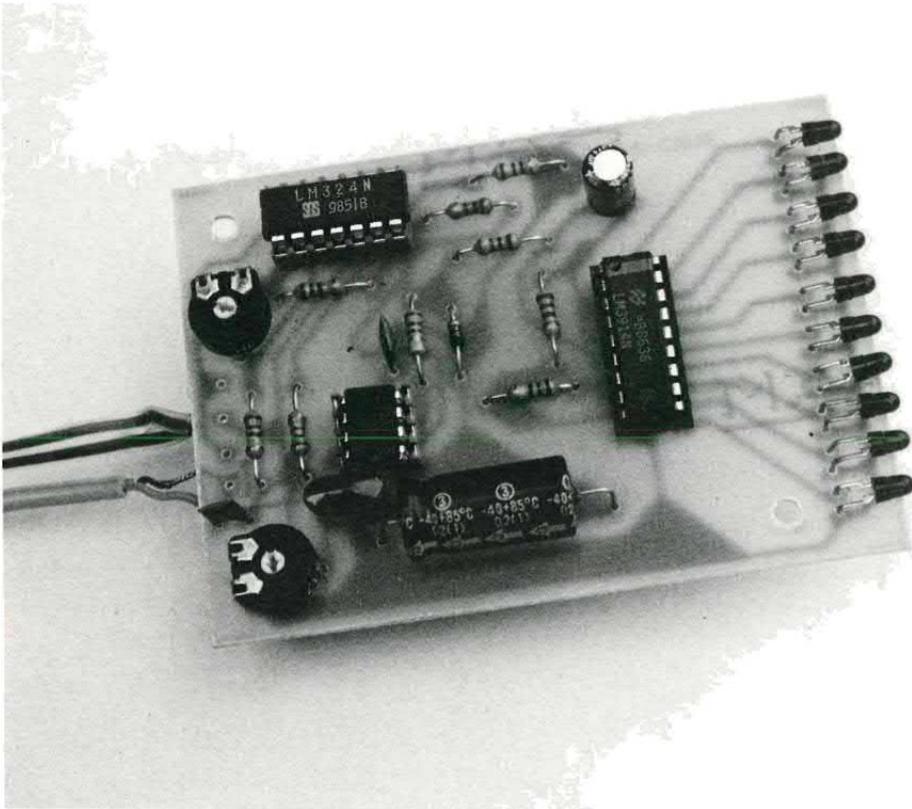
nua la cui ampiezza viene visualizzata tramite i dieci led del vu-meter. È evidente che, essendo costante la durata degli impulsi, l'ampiezza della tensione continua presente all'uscita dell'integratore risulterà direttamente proporzionale al numero degli impulsi ovvero, in ultima analisi, alla velocità di rotazione del motore come mostra il disegno riportato nelle illustrazioni. Osserviamo ora più da vicino lo schema elettrico del contagiri. Il segnale captato dalla capsula viene applicato tramite il condensatore C1 all'ingresso del primo stadio amplificatore che fa capo all'operazionale U1A. Il segnale viene applicato all'ingresso invertente

(pin 2) mentre l'ingresso non invertente (pin 3) è polarizzato mediante il partitore formato da R3 e R4. Il guadagno dello stadio può essere regolato tramite il trimmer R2 tra 0 ed un massimo di 60 dB. Il segnale d'uscita viene applicato ad un secondo operazionale (U1B) il cui guadagno è fisso. Anche in questo caso il segnale giunge all'ingresso invertente mentre l'ingresso non invertente viene polarizzato dalle stesse resistenze utilizzate per U1A. L'ampiezza del segnale presente all'uscita del secondo operazionale è sufficiente per pilotare il monostabile che fa capo all'integrato U2, un comunissimo 555. Ad ogni impulso di trigger, il circuito genera un impulso di durata costante; tale periodo può essere regolato in sede di taratura tramite il trimmer R7. È evidente che da questa regolazione dipende, a parità di numero di giri, il valore medio della tensione d'uscita e quindi, in ultima analisi, l'indicazione fornita dalla barra

Schema elettrico del contagiri. I primi due operazionali amplificano il debole segnale captato dal microfono posto nelle immediate vicinanze del motore. L'integrato 555 (U2) ha invece il compito di trasformare gli impulsi presenti all'uscita dello stadio precedente in altrettanti impulsi di durata costante. Il circuito si comporta cioè da monostabile. Le resistenze R8 e R9, unitamente al condensatore C5, integrano tale segnale che viene successivamente applicato all'ingresso del display a 10 led U3. Quest'ultimo integrato è un comune LM3914 opportunamente polarizzato mediante le resistenze R10 e R11. Il circuito, che viene alimentato con la batteria della macchina, assorbe una corrente massima di circa 100 mA.

la basetta

traccia rame

COMPONENTI

R1	= 1 Kohm	R6	= 1 Mohm	R11	= 3,3 Kohm
R2	= 1 Mohm trimmer	R7	= 47 Kohm trimmer	C1	= 10 nF
R3,R4	= 10 Kohm	R8	= 220 Ohm	C2	= 470 μF 25 VL
R5	= 1 Kohm	R9	= 22 Kohm	C3	= 100 nF
		R10	= 1 Kohm	C4	= 10 nF

di led. Ma procediamo con ordine. L'ampiezza degli impulsi di uscita viene limitata a 10 volt mediante lo zener DZ1 e la resistenza zavorra R8. In questo modo l'ampiezza risulta del tutto insensibile ad eventuali variazioni della tensione di alimentazione. Gli impulsi giungono poi ad un circuito integratore composto dalla resistenza R9 e dal condensatore C5. Questo stadio converte il treno di impulsi in una tensione continua di ampiezza proporzionale al numero degli stessi. Il circuito dovrà essere regolato in modo che la massima tensione continua non superi i 5 volt. Tale è infatti la tensione richiesta dal vu-meter per fare accendere l'ultimo dei dieci led. L'integrato U3 è uno dei più noti vu-meter esistenti in commercio: l'LM3914 della National. Tramite le resistenze R10 e R11 è possibile determinare la sensibilità d'ingresso e stabilire la corrente di lavoro dei led. Il condensatore elettrolitico C2 elimina eventuali disturbi presenti sulla linea di alimentazione del contagiri.

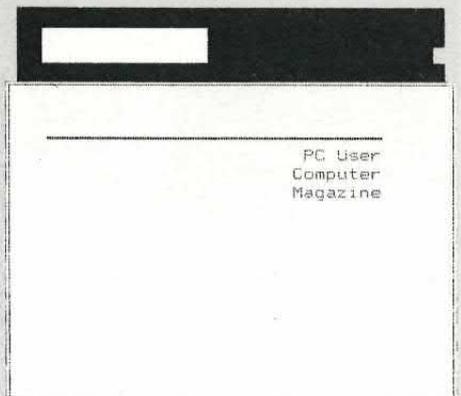
Passiamo ora ad occuparci della realizzazione pratica. Come si vede tutti i componenti sono stati cablati su una basetta di dimensioni molto contenute studiata per poter essere inserita all'interno di un piccolo contenitore plastico munito di un pannello di plexiglass trasparente. Detto contenitore è facilmente reperibile presso i più forniti rivenditori di

il prototipo

C5 = 47 μF 16 VL
DZ1 = Zener 10V/0,5W
LD1-LD10 = Led 3 mm rossi
U1 = LM324
U2 = 555
U3 = LM3914
Mic = capsula piezo
Varie: 1 circuito stampato cod. 013, 1 zoccolo 4+4, 1 zoccolo 7+7, 1 zoccolo 9+9.

materiale elettronico. Il montaggio non richiede più di una mezz'ora di lavoro. Controllate anche che i led siano inseriti nel senso giusto e che gli integrati siano montati correttamente.

Per fissare la basetta al contenitore è sufficiente l'impiego di due viti autofilettanti.

Occupiamoci ora della taratura. Dopo aver collocato la capsula nelle vicinanze del motore seguendo le indicazioni fornite in precedenza, ponete i due trimmer in posizione centrale e date tensione al circuito. Provate ora ad accelerare e verificare che la barra di led inizi a «scorrere». Se nulla cambia, ritoccate la regolazione del trimmer R2 sino a quando l'indicazione fornita dai led seguirà (anche in maniera approssimativa) la rotazione del motore. A questo punto non resta che regolare il trimmer R7 per ottenere la perfetta corrispondenza tra l'indicazione fornita dallo strumento ed il numero di giri del motore. Per questa regolazione sarebbe necessario fare ricorso ad un contagiri campione. In pratica conviene accattivarsi le simpatie dell'elettrauto di fiducia... ■

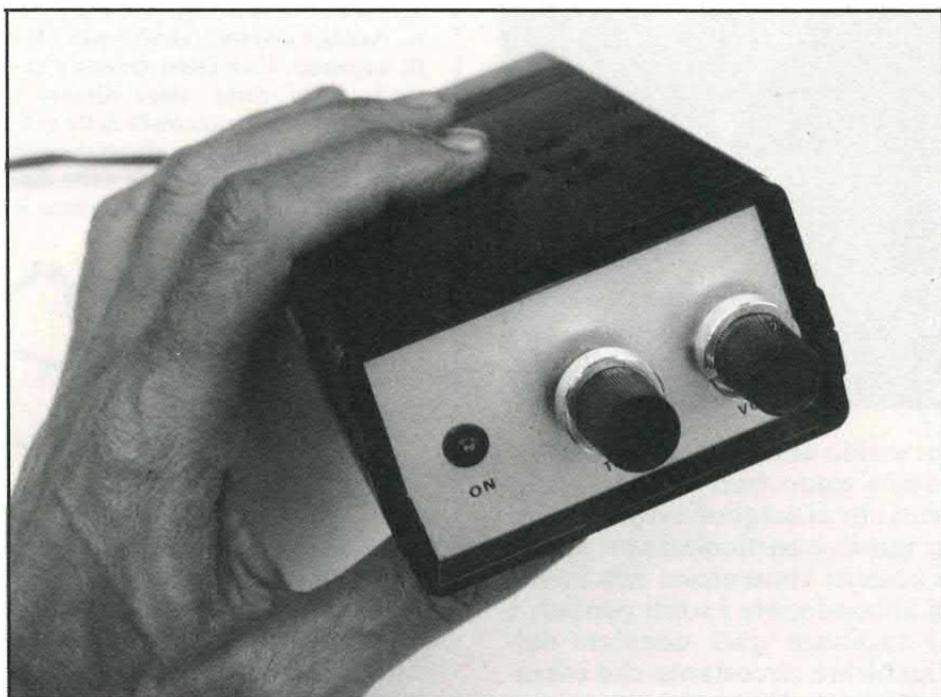
L'INTEGRATO LM3914

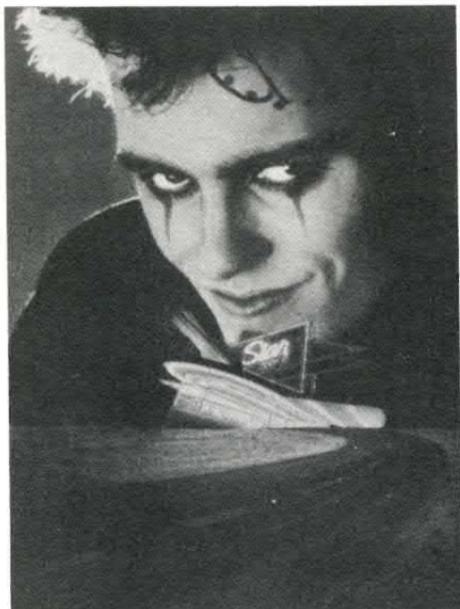
È uno dei più noti ed apprezzati vu-meter. Come si vede nello schema a lato, il dispositivo è composto essenzialmente da 10 comparatori di tensione ognuno dei quali controlla l'accensione di un led. Tramite le resistenze esterne è possibile stabilire il valore della tensione di riferimento, quello di ogni singola soglia nonché la corrente di lavoro dei led. L'andamento del vu-meter è di tipo lineare; esiste anche una versione ad andamento logaritmico (LM3915) che è del tutto identica, dal punto di vista della piedinatura, al modello lineare.

DAL FILM BODY COUNT, RACING PICTURES

BIOELETTRONICA

DREAM MACHINE

DORMIRE BENE È INDISPENSABILE PER MANTENERE UN CORRETTO EQUILIBRIO PSICO-FISICO. SE NON RIUSCITE FACILMENTE, A PRENDERE SONNO O SE LE VOSTRE NOTTI SONO COSTELLATE DI INCUBI, ECCO IL CIRCUITO CHE FA PER VOI!

di ANDREA LETTIERI

Una bella dormita è proprio quello che ci vuole! Quante volte abbiamo pronunciato queste parole nei momenti in cui la fatica, fisica o psichica, ha superato il livello di saturazione? Innumerevoli. Un buon sonno consente di ristabilire gli equilibri psico-fisici indispensabili per una serena esistenza. Purtroppo non tutti riescono agevolmente a prendere sonno, con grave pregiudizio per la propria salute. Sono milioni le persone che ogni notte combattono con questo invisibile nemico. L'ansia e lo stress sono universalmente riconosciute come causa prima di questa manifestazione patologica. Per combattere l'insonnia la maggior parte delle persone fa ricorso a traquillanti o sedativi che, come la maggior parte dei medicinali, curano i sintomi ma non le cause. Se lo stato d'ansia o di stress permane, è certo che l'insonnia non regredisce. D'al-

tra parte non è possibile per anni ed anni continuare ad ingurgitare sostanze chimiche sulla cui tossicità a lungo termine poco o nulla sappiamo. Se proprio non è possibile rimuovere le cause che provocano l'insonnia in quanto bisognerebbe cambiare radicalmente il nostro modo di vivere, è consigliabile almeno fare ricorso a metodi più naturali per combatterne i sintomi. In alternativa ai farmaci esistono differenti modi per combattere l'insonnia. Il più noto è quello di concentrare l'attenzione della mente su una specifica situazione o su un particolare oggetto. La conta delle pecore, ad esempio, non è un sistema del tutto campato in aria bensì

un valido aiuto per mettere in secondo piano quei pensieri ricorrenti che ci tengono svegli. Anche la musica e particolari altri stimoli acustici consentono alla mente di abbandonare i soliti pensieri e di facilitare quel distacco dall'ambiente circostante che concilia il sonno. Numerosi esperimenti hanno dimostrato che particolari suoni hanno il potere di conciliare il sonno portando tra le braccia di Morfeo anche individui con gravi problemi di insonnia. Per esempio vi è il considdetto rumore rosa, un particolare insieme di frequenze facilmente generabili tramite un semplice dispositivo elettronico. Questo particolare rumore determina soprattutto uno stato di rilassamento che induce al sonno. È appunto questo sistema che proponiamo all'attenzione di quanti soffrono di insonnia. La realizzazione è alla portata di tutti: non occorre una specifica esperienza in campo elettronico per portare a termine con successo questa apparecchiatura. Certo, bisogna saper distinguere tra una resistenza e un condensatore ed aver una certa dimestichezza col saldatore ma non è certo necessario sapere, ad esempio, come si polarizza un transistor. Questa estrema semplicità riguarda anche la taratura e la messa a punto tant'è che per questa operazione non è richiesto alcuno strumento, neanche il comunissimo tester. L'unico componente da regolare (un trimmer) può infatti essere tarato «ad orecchio» in modo da ottenere dal circuito il massimo segnale d'uscita. L'apparecchio dispone anche di due controlli esterni (volume e tonalità) che andranno re-

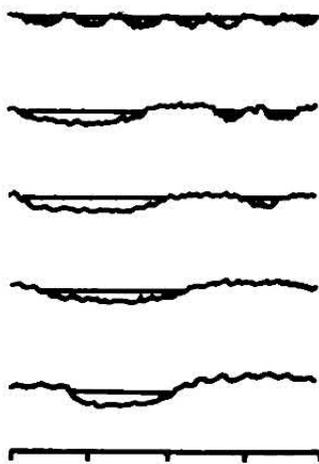
LE FASI DEL SONNO

Ormai è certo: tutti sogniamo. Anni di esperimenti in questo campo hanno dimostrato che l'attività onirica riveste una estrema importanza biologica. Esperimenti, condotti su animali, hanno dimostrato che questi muoiono se vengono privati dei loro sogni. Sul perché sogniamo, invece, si sono fatte solamente delle ipotesi. Anche i recenti studi sull'attività elettrica del cervello durante il sonno e sulle reazioni chimiche associate hanno consentito solamente di formulare nuove ipotesi senza peraltro poter giungere ad alcuna conclusione. Secondo alcuni il sogno consente di mantenere attivi, anche durante il sonno, alcuni circuiti bioelettrici che sarebbero indispensabili per la nostra sopravvivenza. Secondo altri, invece, il sogno sarebbe l'espressione di idee represse e proibite. Anche i neonati, addirittura i feti, sognano. Con ritmi diversi s'intende, così come sono diversi i ritmi del sonno a seconda delle età. I neonati, ad esempio, dormono per poco tempo ma numerose volte durante le 24 ore; ad un anno circa il bambino dorme per quasi tutta la notte ma fa anche un paio di sonnellini durante il giorno, a quattro i sonnellini diurni si riducono a uno e tendono a scomparire. Da adulti, dormiamo generalmente una sola volta nell'arco delle 24 ore e la durata del sonno si fa mano a mano più breve con l'avanzare dell'età. Studi condotti in numerosi paesi ma soprattutto negli Stati Uniti hanno consentito di individuare le varie fasi del sonno. Nel corso di una notte si succedono quattro/cinque fasi molto simili tra loro ognuna delle quali è caratterizzata da un periodo cosiddetto REM (da Rapid Eye Movement). Tra il momento in cui ci addormentiamo e il primo periodo REM si susseguono quattro fasi; la prima e l'ultima sono di sonno profondo, le altre due di sonno relativamente leggero. È durante la fase di addormentamento che spesso si hanno delle sensazioni strane e sgradevoli che alcune volte provocano l'interruzione del sonno. La più frequente è quella di trovarsi sull'orlo di un baratro o comunque in una situazione di pe-

Corrispondenza tra la fase REM (in alto i movimenti dei due occhi) e lo stato di sogno (linea in basso). L'attività onirica si manifesta proprio durante la fase REM.

THE TORMENTORS, SHAPIRO CORP.

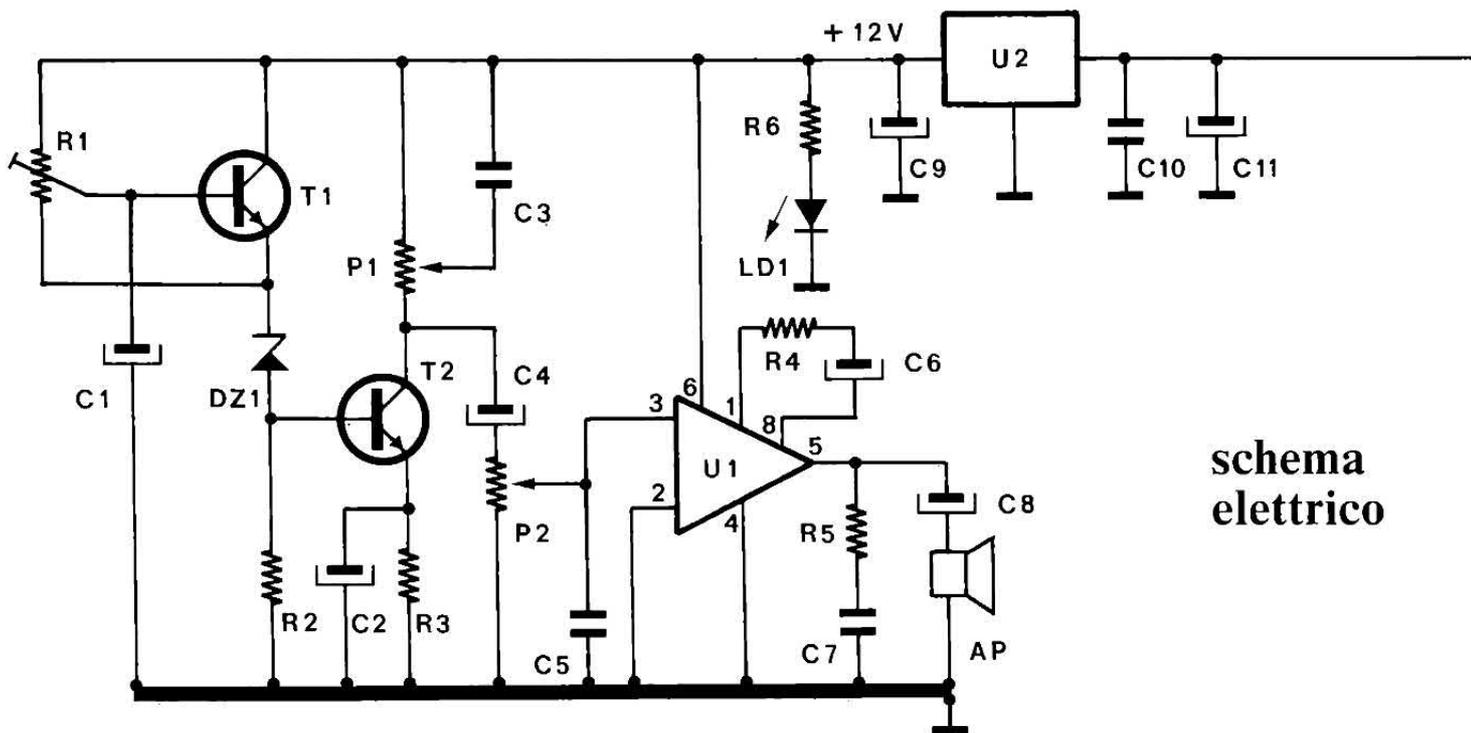
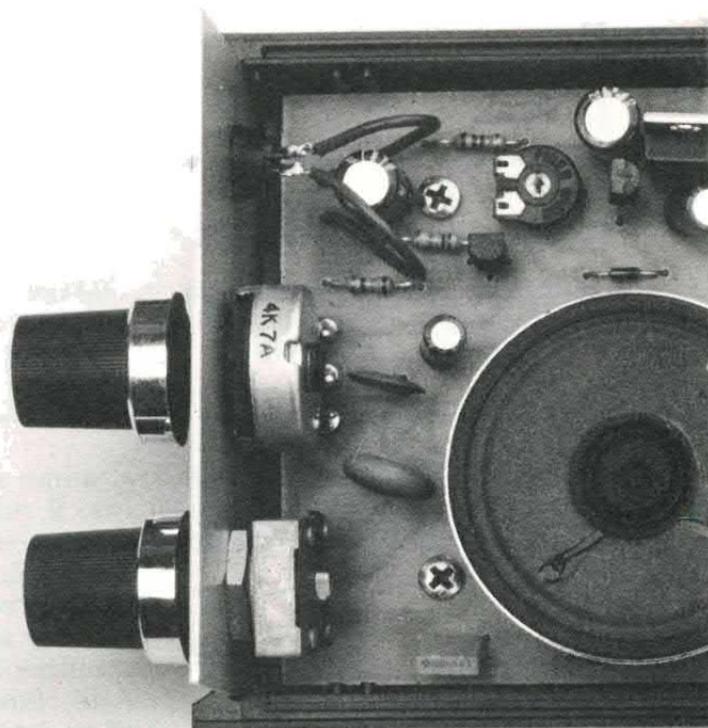
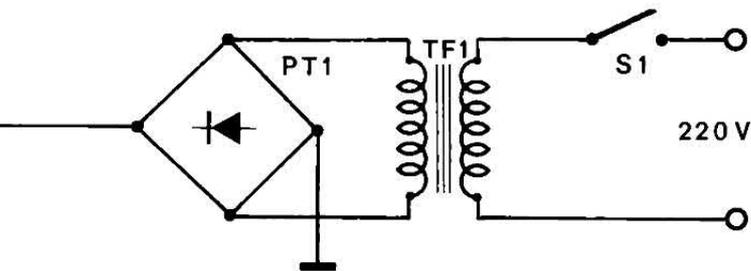
ricolo. Queste sensazioni si ritiene siano legate a particolari stati d'ansia ed allo stress accumulato durante il giorno. L'attività onirica si manifesta esclusivamente durante la fase REM la cui durata, nell'ambito di un ciclo, aumenta a mano a mano che si avvicina il mattino. La fase REM dura mediamente dai 10 ai 30 minuti. Durante questo intervallo di tempo il corpo — al contrario della fase non REM — rimane perfettamente immobile ma aumenta l'attività cerebrale ed il ritmo di alcune funzioni biologiche quali il battito cardiaco e la respirazione. Gli unici movimenti sono quelli oculari: seguiamo così, quasi fossimo al cinema, le vicende del sogno. Se qualcuno ci sveglia durante la fase REM è più probabile avere dei ricordi precisi del sogno; se invece ci svegliamo durante le altre fasi del sonno i ricordi sono vaghi e confusi. Ogni notte si susseguono quattro o cinque cicli ognuno dei quali dura mediamente una novantina di minuti. A mano a mano che si avvicina il mattino il periodo REM, come abbiamo visto, si allunga mentre il sonno non REM si fa sempre più leggero. Le persone che soffrono di insonnia, a causa del loro stato di agitazione nervosa, non riescono a perdere facilmente contatto con l'ambiente che li circonda e con i pensieri che li turbano. Solitamente l'insonnia viene trattata con dei sedativi che abbassano il tono generale inducendo il sonno. È stato tuttavia dimostrato che ci possono essere degli altri validi sistemi per indurre il sonno. Il più noto è quello di concentrare la mente su una particolare situazione, o su un oggetto. È anche possibile indurre il sonno concentrandosi su un particolare suono; sono numerose le persone che per prendere sonno hanno bisogno di una musica di sottofondo. Recentemente è stato dimostrato che alcuni particolari suoni inducono più di altri al sonno. Tra questi vi è il rumore rosa, un insieme di frequenze generate elettricamente la cui ampiezza aumenta a mano a mano che la frequenza diminuisce. Il circuito descritto in queste pagine è appunto un generatore di rumore rosa particolarmente indicato per questo scopo.

In ordinata la potenza, in ascissa la frequenza per il rumore bianco (semiretta) e quello rosa.

Abbiamo bisogno di dormire ad ogni età: in alto il sonno di un neonato, in basso quello di un adulto.

golati in modo da ottenere i migliori risultati. Vediamo dunque di dare un'occhiata allo schema elettrico.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Possiamo suddividere il circuito in tre distinti blocchi funzionali: generatore di rumore, amplificatore di potenza e alimentatore. Il primo stadio provvede a generare il rumore rosa tramite uno zener, il secondo amplifica e rende udibile questo segnale ed infine il terzo — l'alimentatore — fornisce ai vari stadi la tensione continua necessaria al loro corretto funzionamento. Iniziamo ad occuparci proprio di quest'ultimo stadio. L'ampiezza della tensione alternata di rete viene ridotta da 220 volt a circa 12 volt mediante il trasformatore di alimentazione TF1. La tensione presente sul secondario viene raddrizzata dal ponte di diodi PT1 e filtrata dal condensatore elettrolitico C11. È importante che questo elemento presenti una elevata capacità (1.000 μF o più) in modo da ridurre al minimo l'ondulazione residua (ripple) e il conseguente ronzio di rete. La tensione continua presente ai capi del condensatore C11 (circa 17 volt) viene stabilizzata dal regola-

schema elettrico

tore di tensione U2 che ne riduce l'ampiezza a circa 12 volt. Tale potenziale risulta, entro certi limiti, insensibile a eventuali variazioni della tensione di rete o del carico. Il led LD1 ha il compito di segnalare che l'apparecchio è in funzione. Lo stadio generatore di rumore fa capo ai transistor T1 e T2 ed allo zener DZ1. In questo caso viene sfruttato il segnale di rumore prodotto dallo zener opportunamente polarizzato. Il livello del segnale che si ottiene è migliaia di volte superiore a quello che si sarebbe ottenuto facendo ricorso ad un qualsiasi altro componente passivo. Tutti i corpi attraversati da corrente elettrica producono infatti un segnale di rumore dovuto al calore. Si tratta tuttavia di segnali dell'ordine del microvolt, assolutamente inadatti per questo scopo. Alcuni semiconduttori invece, se opportunamente polarizzati, producono un segnale di rumore di parecchi millivolt. È questo, come abbiamo detto prima, il caso dello zener. Nel nostro circuito DZ1 viene polarizzato tramite il transistor T1. La corrente può essere regolata per mezzo del trimmer di base R1. Regolando opportunamente il trimmer è possibile fare lavorare lo zener in una zona in cui la tensione di rumore è massima. Tale tensione viene applicata all'ingresso dello stadio amplificatore che fa capo a T1. Tale stadio dispone anche di un controllo di «colore» (o di tonalità) rappresentato dal potenziometro P1 collegato sul collet-

Il prototipo a montaggio ultimato: il circuito è stato alloggiato all'interno di un contenitore plastico Teko mod. 10002.

Il circuito non è altro che un generatore di rumore rosa, semplice ma efficace. Il rumore è generato dallo zener DZ1 opportunamente polarizzato mediante il transistor T1 la cui base è controllata dal trimmer R1. Il rumore, presente ai capi dello zener, viene amplificato dal transistor T1 sul collettore del quale è presente il potenziometro P1. È così possibile variare il «colore» del suono amplificato. L'integrato U1, un comunissimo LM386, funge da amplificatore di potenza. La massima potenza di uscita è di circa 300 mW. Il circuito viene alimentato dalla rete luce tramite lo stadio che fa capo a TF1. Per evitare di udire il fastidioso ronzio di rete è necessario che il condensatore di filtro presenti una elevata capacità.

tore del transistor. Il segnale così manipolato giunge, tramite il controllo di volume rappresentato dal potenziometro P2, all'ingresso dello stadio amplificatore che fa capo all'integrato U1. Questo elemento è in grado di erogare una potenza di circa 300mW, più che sufficiente per i nostri scopi. La banda passante ed il guadagno di questo stadio sono stati opportunamente determinati scegliendo con cura i valori dei condensatori C6 e C8 e

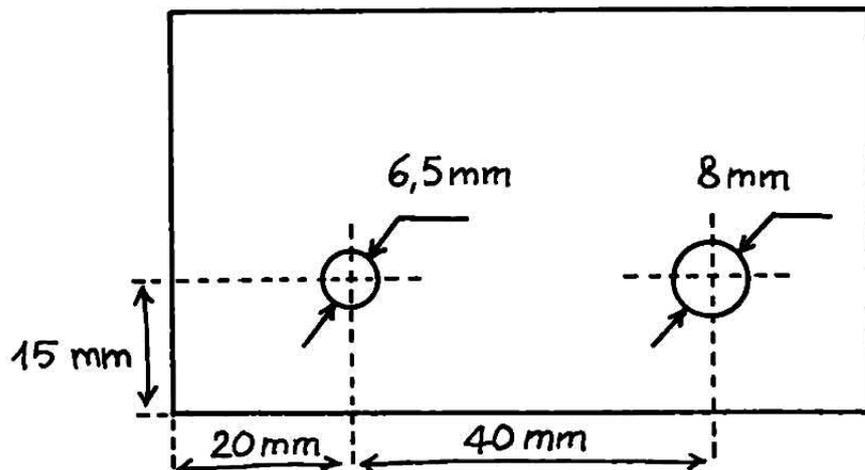
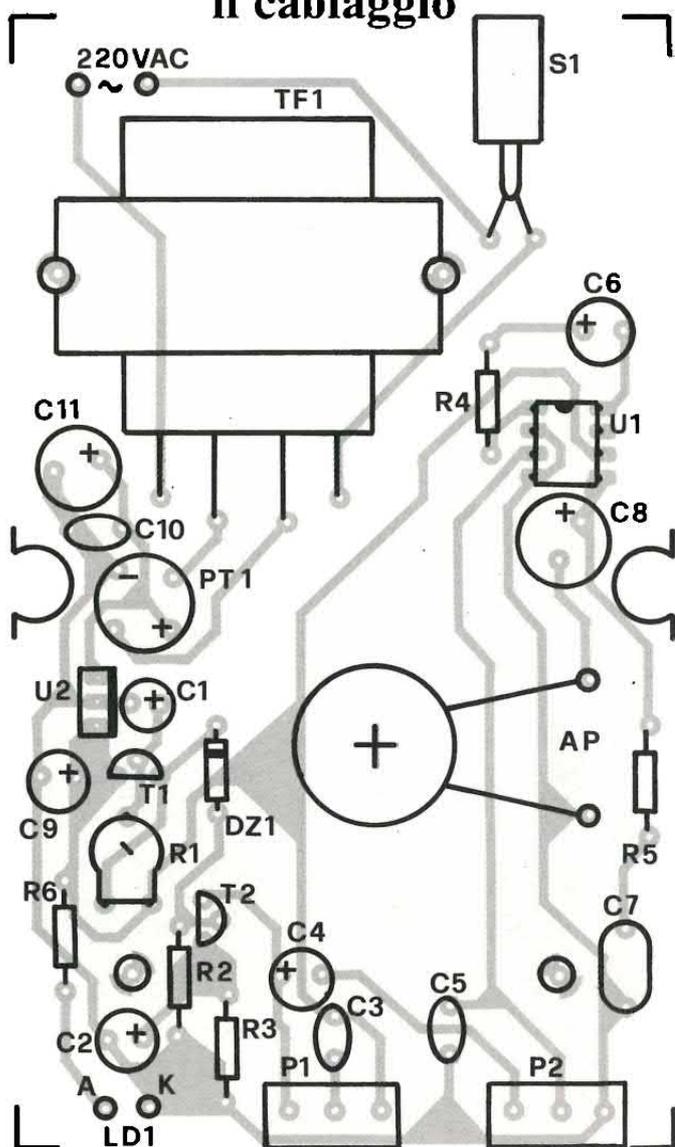
COMPONENTI

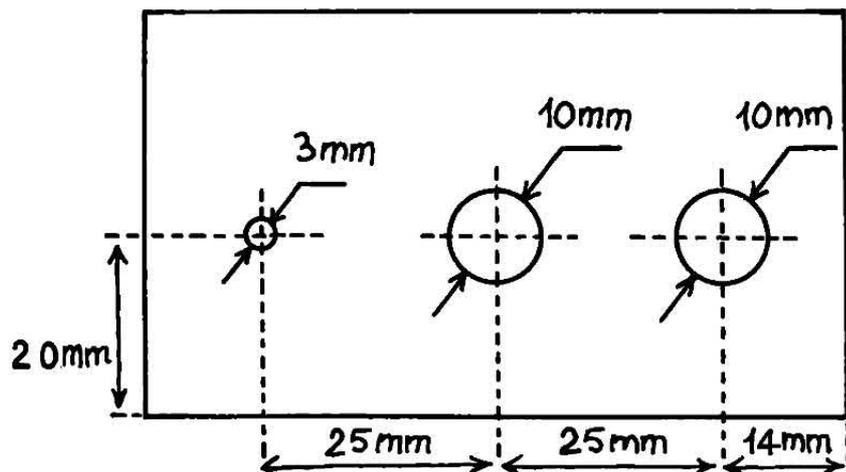
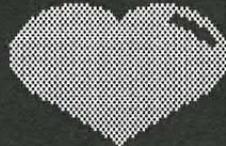
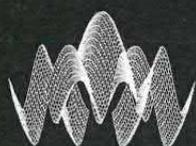
R1 = 470 Kohm trimmer
R2 = 100 Kohm
R3 = 1,5 Kohm
R4 = 1,2 Kohm
R5 = 10 Ohm
R6 = 1 Kohm
C1 = 2,2 µF 16 VL
C2,C9 = 100 µF 16 VL
C3 = 47 nF
C4 = 4,7 µF 16 VL
C5 = 1.000 pF
C6,C8 = 10 µF 16 VL
C7 = 100 nF
C10 = 10 nF
C11 = 1.000 µF 25 VL
P1 = 4,7 Kohm pot. log.
P2 = 10 Kohm pot. log.
T1,T2 = BC237B
U1 = LM386
U2 = 7812
DZ1 = Zener 6,8 V 1/2W
LD1 = Led rosso
PT1 = Ponte 100V-1A
TF1 = 220/12V 3VA
AP = 8 Ohm 0,5W
S1 = deviatore

Varie: 1 circuito stampato 017, 1 zoccolo 4+4, 1 contenitore Teko 10002, 2 manopole, 1 portaled, 1 cordone alimentazione, 1 gommino passacavo.

della resistenza R4. D'altra parte l'integrato amplificatore U1 (un comune LM386) non necessita di alcun altro componente esterno. Occupiamoci ora del montaggio.

DALLA TEORIA ALLA PRATICA

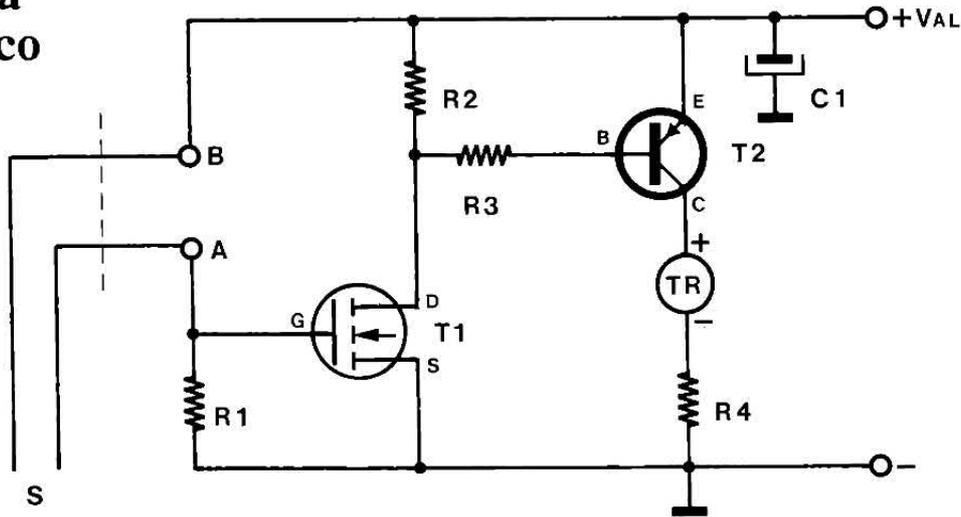
Come detto in precedenza, il montaggio del nostro circuito non presenta alcuna difficoltà. La prima operazione da fare consiste nell'approntare la basetta stampata sulla quale montare successivamente tutti i componenti. Nel nostro caso la basetta è stata studiata per poter essere alloggiata (e con essa tutto il circuito) all'interno di un contenitore plastico della Teko mod. 10002. Se intendete utilizzare un contenitore differente dovrete apportare allo stampato le opportune modifiche. Per ottenere una basetta del tutto simile alla nostra, priva cioè di qualsiasi errore, è indispensabile fare ricorso al sistema della fotoincisione. Una volta ultimata tale fase dovrete procurarvi tutti i componenti necessari e, con la dovuta pazienza,

Piano di foratura del pannellino anteriore e di quello posteriore. In alto, traccia rame della basetta stampata e (pagina accanto) piano di cablaggio, in misure naturali.

inserire ad uno ad uno i vari elementi sulla piastra. Durante questa fase prestate attenzione a non scambiare tra loro componenti di differente valore e soprattutto controllate attentamente che i componenti polarizzati siano stati montati con il senso giusto. Sia i due potenziometri che il trasformatore di alimentazione sono fissati e saldati direttamente alla piastra. Il piccolo altoparlante andrà incollato (con la membrana rivolta verso l'alto) nell'apposito spazio previsto sulla basetta. Per il montaggio dell'integrato è consigliabile fare uso di uno zoccolo dual-in-line da 4+4 piedini. A questo punto dovrete approntare il contenitore forando opportunamente i due pannellini (anteriore e posteriore) ed il coperchio di plastica in corrispondenza dell'altoparlante. Come si vede nelle illustrazioni, sul pannello anteriore dovranno essere realizzati i fori per i due potenziometri e per il led mentre sul pannello posteriore i fori sono solo due: quello per il cavo di alimentazione e quello per l'interruttore di accensione. Per il fissaggio della basetta all'interno del contenitore sono necessarie due sole viti. Dopo aver dato un'ultima occhiata al cablaggio non resta che dare tensione al circuito. Con un piccolo cacciavite regolate il trimmer R1 in modo da ottenere la massima ampiezza possibile. Provate quindi a ruotare i due controlli esterni e verificate che entrambi agiscano correttamente sul funzionamento del circuito.

Ma come si usa l'apparecchio? È presto detto. Sistemate il circuito sul comodino e regolate il volume e la tonalità in modo da ottenere un leggerissimo e rilassante fruscio di fondo. Provate ora a concentrarvi sul debole rumore e cercate di rilassarvi al massimo. Dopo qualche sera il circuito probabilmente provocherà gli effetti sperati. Col passare delle sere riducete sempre di più il volume di uscita: non è escluso che, a poco a poco, riusciate ad addormentarvi serenamente senza più bisogno del nostro sonnifero elettronico. ■

3mm
10mm
10mm
20mm
25mm
25mm
14mm

RILEVATORE LIVELLO LIQUIDI

PER CONTROLLARE AUTOMATICAMENTE IL LIVELLO DI QUALSIASI LIQUIDO. INDISPENSABILE PER VERIFICARE IL LIVELLO DI VASCHE, CISTERNE O POZZI.

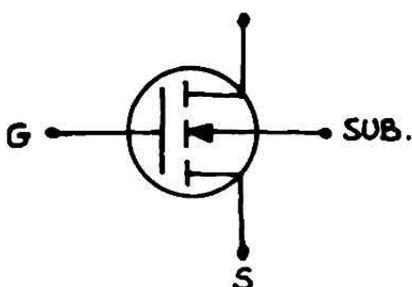
di DAVIDE SCULLINO

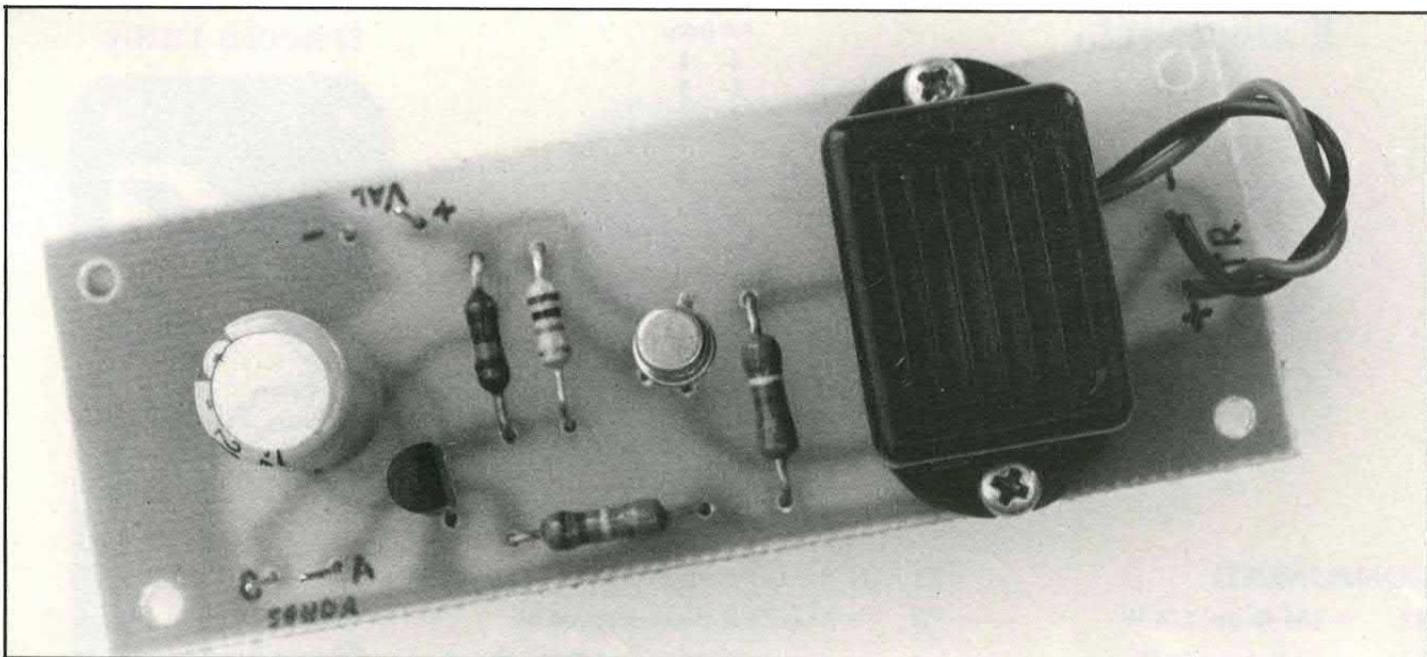
Vi presentiamo, in questo articolo, un semplice ed efficiente circuito che, opportunamente collegato ad una apposita sonda, consente di rilevare il livello di un liquido e di avvisare, mediante l'emissione di un suono, quando il liquido stesso raggiunge un livello predeterminato. Il nostro rilevatore di livello, pur essendo di costituzione molto semplice, può essere comodamente impiegato in tutte quelle applicazioni dove si richieda un dispositivo economico, affidabile e di ridotte dimensioni. Il circuito può essere impiegato, ad esempio, per avvisare quando un liquido, contenuto in un serbatoio, raggiunge o supera un determinato livello imposto in precedenza. Un altro esempio di applicazione è l'uso del rilevatore come avvisatore del raggiungimento di un prefissato livello dell'acqua piovana, caduta durante una precipitazione atmosferica; per questa applicazione sarà sufficiente montare i due elettrodi della sonda in una vaschetta posta all'aperto, magari su un tetto o su un terrazzo. Comunque le applicazioni del circuito sono diverse e sicuramente vi verranno suggerite dalla vostra fantasia o dalle eventuali necessità che potreste avere. Ora, dopo l'introduzione, vediamo da vicino come è fatto e come funziona il rivelatore; tutto il funzionamento del dispositivo, è incentrato sull'interdizione e sulla saturazione dei due transistor presenti. Il transistor T2 è un normalissimo transistor bipolare (BJT, Bipolar Junction Transistor cioè transistor a giunzioni, bipolare) di tipo PNP, siglato BC 187. Il transistor T1 è un

M.O.S.F.E.T. ad arricchimento (o a riempimento) a canale N, di tipo BS 170, costruito dalla Motorola. Siccome probabilmente non tutti i nostri lettori sanno che cosa è e come funziona un M.O.-S.F.E.T. e poiché questo componente di rado compare sulle pagine della rivista, proveremo a darvi qualche utile informazione su di esso, senza, tuttavia approfondire troppo l'argomento.

COS'È IL MOSFET

Il transistor, di seguito indicato con la sigla MOS, è un componente facente parte dei F.E.T. (dall'inglese Field Effect Transistor cioè transistor ad effetto di campo); si differenzia da quello che è ormai pratica comune chiamare FET, per il fatto di avere il Gate isolato elettricamente dagli altri terminali, diversamente dal tradizionale FET che è realizzato con due giunzioni PN (viene infatti chiamato JFET cioè Junction Field Effect Transistor) e in cui il Gate è collegato al canale, mediante due giunzioni. Il MOS è generalmente costruito in tecnica planare o planare-epitassiale ed è formato da un substrato (solitamente di silicio ma anche di arseniuro di gallio) drogato di tipo P (o di tipo N, se il MOS è a canale P), per un componente a canale N, sul quale vengono diffuse due zone di tipo N (oppure P, per il MOS a Canale P) con livello di concentrazione del drogante almeno 100 o 200 volte (circa 10^{18} atomi/cm^3 contro i circa 10^{16} del substrato) maggiore di quello del substrato. Queste due zone costituiscono gli estremi del canale e corrispondono ai terminali di Drain e Source. Dopo l'operazione di diffusione di Drain e Source, la superficie del wafer (così si chiama il substrato di materiale semiconduttore) viene fatta ossidare e poi intaccata chimicamente in modo da lasciare un sottile strato di ossido (normalmente di spessore da 0,08 a 0,15 micron) in corrispondenza del Gate e da scoprire le zone di Drain e Source (solo parzialmente). Sulla zona del Gate e sulle parti scoperte di Drain e Source viene poi depositato un sottile strato di alluminio allo scopo di realizzare il Gate e i contatti necessari per collegare, all'esterno, i tre terminali. Il numero dei terminali normalmente presenti in un MOS è tre, tuttavia, alle volte questi sono quattro in quanto viene connesso con l'esterno anche il substrato (che di norma viene cortocircuito con il source).

LA TECNOLOGIA MOSFET

In figura notiamo la vista in sezione di un comune MOS con il suo simbolo grafico. I MOS, oltre che a canale P o N, possono esse-

Simbolo grafico di un MOSFET a riempimento a canale N.

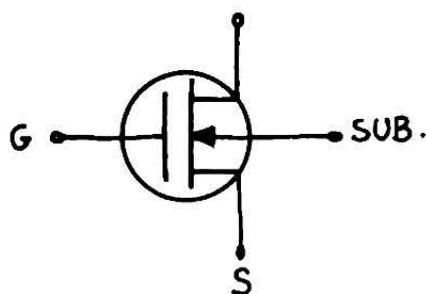
Tecnologia di un MOSFET. Il gate è isolato dagli altri terminali.

re di tipo a riempimento (o enhancement MOS) e a svuotamento (o depletion MOS); il tipo a riempimento, in assenza di polarizzazione del Gate non ha il canale e si presenta come un circuito aperto tra Drain e Source.

PER LA POTENZA

Il tipo a svuotamento ha il canale preformato e un'opportuna polarizzazione di Gate può ridurne le dimensioni, modificando la conducibilità del componente tra Drain e Source. Attualmente esistono in commercio diversi tipi di MOS, di piccola e grande potenza (questi ultimi impiegati come transistor finali nella costruzione di amplificatori di potenza a bassissima distorsione armonica) e con uno o due gate (i MOS con due gate, usati soprattutto nella realizzazione di apparecchi funzionanti in radiofrequenza, vengono detti DualGate).

Volendo fare un confronto tra il transistore MOS e quello BJT (quello bipolare o, meglio, quello che normalmente viene chiamato transistor), si può osservare che il MOS presenta una cifra di rumore minore di quella del BJT ed un coefficiente intrinseco di amplificazione, minore. Inoltre la resistenza tra Gate e Drain e tra Gate e Source è praticamente infinita mentre nel BJT la resistenza tra Base ed Emettitore quanto la giunzione è polarizzata direttamente è di qualche chiloohm e diminuisce all'aumentare della potenza che il componente è in grado di dissipare. Il MOS, riesce a lavorare correttamente fino a frequenze massime di qualche decina di megaHertz, contro frequenze di qualche centinaio di megaHertz raggiunte dal BJT; diversamente da quest'ultimo che è un dispositivo comandato in corrente, il MOS è comandato in tensione e, più precisamente, dalla differenza di potenziale presente tra Gate e substrato (o tra Gate e Source, quando Source e substrato sono tra loro in cortocircuito). Ultima cosa e non meno importante delle precedenti; il MOS non presenta una deriva termica troppo accentuata, diversamente dal BJT che se non viene collegato ad una rete stabilizzatrice modifica il suo punto di lavoro istante per istante entrando in un fenomeno a valanga, che lo può portare alla distruzione.

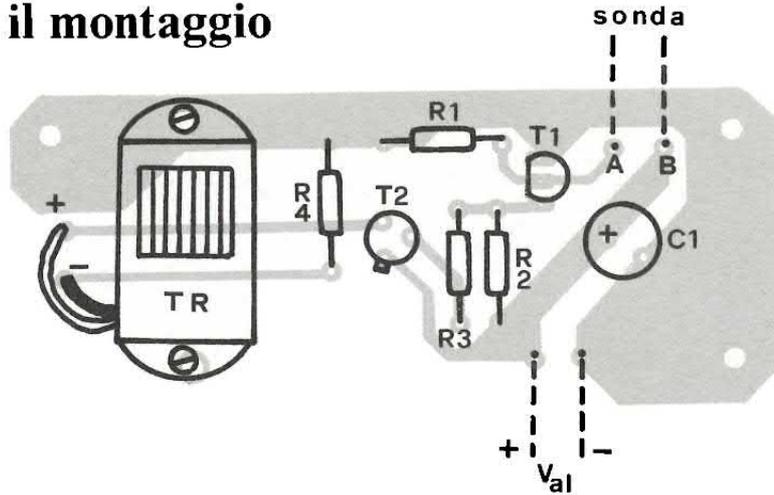
LO SCHEMA ELETTRICO

Insomma, il MOS è un dispositivo autocompensato che impedisce che, per effetto della temperatura, la sua corrente di Drain aumenti eccessivamente. Esaurito questo discorso generale (per una trattazione più chiara ed approfondita rimandiamo a testi specializzati; consigliamo di consultare: A. Cupido - «Elettronica Generale» vol. 1°, ed. Cupido e,

Simbolo grafico di un MOSFET a svuotamento a canale N.

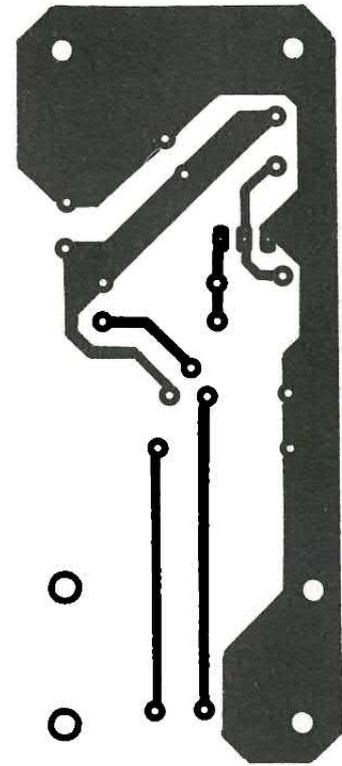
TEORIA DEI MOSFET

Questi componenti appartengono alla famiglia dei FET ma si differenziano dai tradizionali Field Effect Transistor per il fatto di avere il gate isolato elettricamente dagli altri terminali. I MOSFET sono generalmente realizzati con la tecnica planare o planare-epitassiale. In figura riportiamo la sezione di un comune MOSFET ed il suo simbolo grafico. Quest'ultimo differisce leggermente a seconda che si tratti di un MOSFET a riempimento o a svuotamento. Al contrario dei transistor bipolari che sono controllati in corrente, i MOSFET vengono pilotati da una tensione, esattamente come le vecchie valvole termoioniche. I MOSFET presentano una deriva termica limitata e, soprattutto, una elevatissima impedenza d'ingresso.

il montaggio

traccia rame

COMPONENTI

R1 = 150 Kohm 1/4 W
R2 = 22 Kohm 1/4 W
R3 = 10 Kohm 1/4 W
R4 = 390 ohm 1/4 W
C1 = 220 μF 16 Vl
T1 = BS 170 R
T2 = BC 187 o equivalente
TR = BUZZER Piezoelettrico 6V

I componenti sono tutti facilmente reperibili. Per ogni difficoltà telefonare 02/706329 ogni giovedì ore 15/18 per consulenza.

sempre della stessa casa editrice, A. Montanari - «Tecnologia delle Costruzioni Elettroniche» vol. 2°) passiamo, dunque, all'analisi dello schema elettrico. In condizioni di riposo, cioè quando il circuito è alimentato e i due contatti della sonda sono aperti (cioè non sono elettricamente collegati), T1 è interdetto e, praticamente, la sua corrente di Drain è nulla. La caduta di tensione ai capi di R2 è perciò nulla cosicché, essendo la V_{BE} di T2 nulla, anche questo risulterà interdetto. Con T2 interdetto ($I_C = 0$), non scorre corrente nel trasduttore piezoelettrico per cui questo non emette alcun suono.

SATURAZIONE E NO

Se poi i due elettrodi della sonda vengono messi in contatto elettrico, anche mediante una resistenza, il Gate del M.O.S.F.E.T. si porta ad un potenziale tale che la differenza di potenziale fra esso e il Source è sufficiente a superare la tensione di soglia e crea una regione ricca di elettroni, sotto l'ossido di gate, che unisce le due zone diffuse di tipo N formando il canale. Poiché la V_{GS} (cioè la differenza di potenziale tra Gate e Source) è piuttosto elevata, la sezione del canale è grande e la sua resistività, molto bassa; in queste condizioni il transistor è in saturazione e la sua corrente di Drain è di entità tale che la caduta di tensione ai capi di R2 porta in saturazione T2 (in quanto la V_{BE} dovuta alla caduta su R2 è molto elevata).

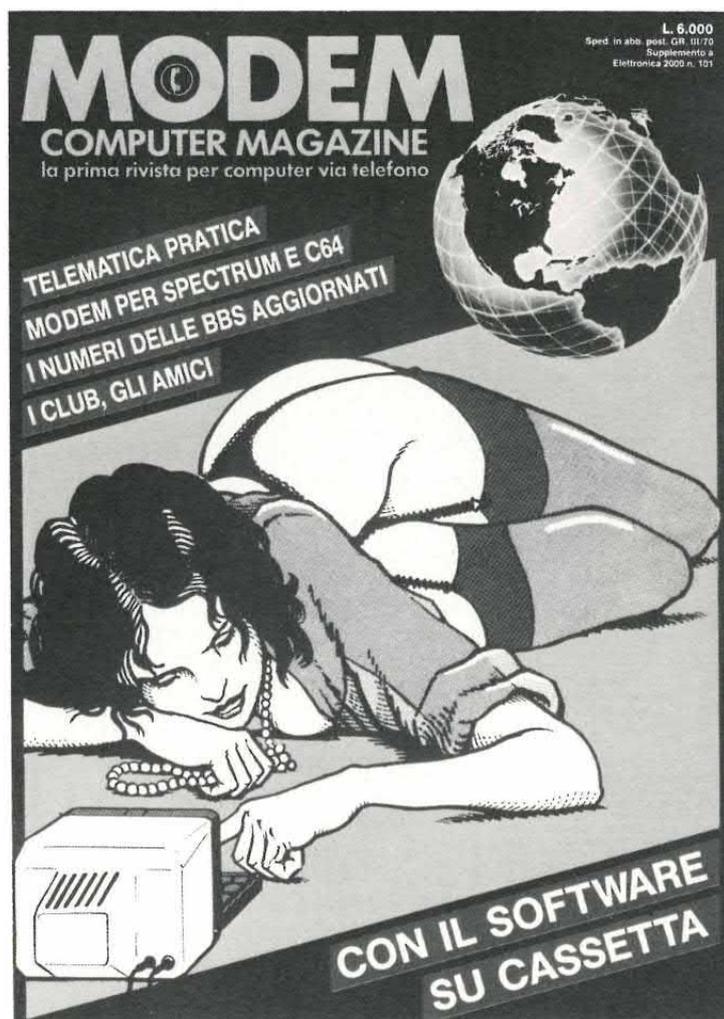
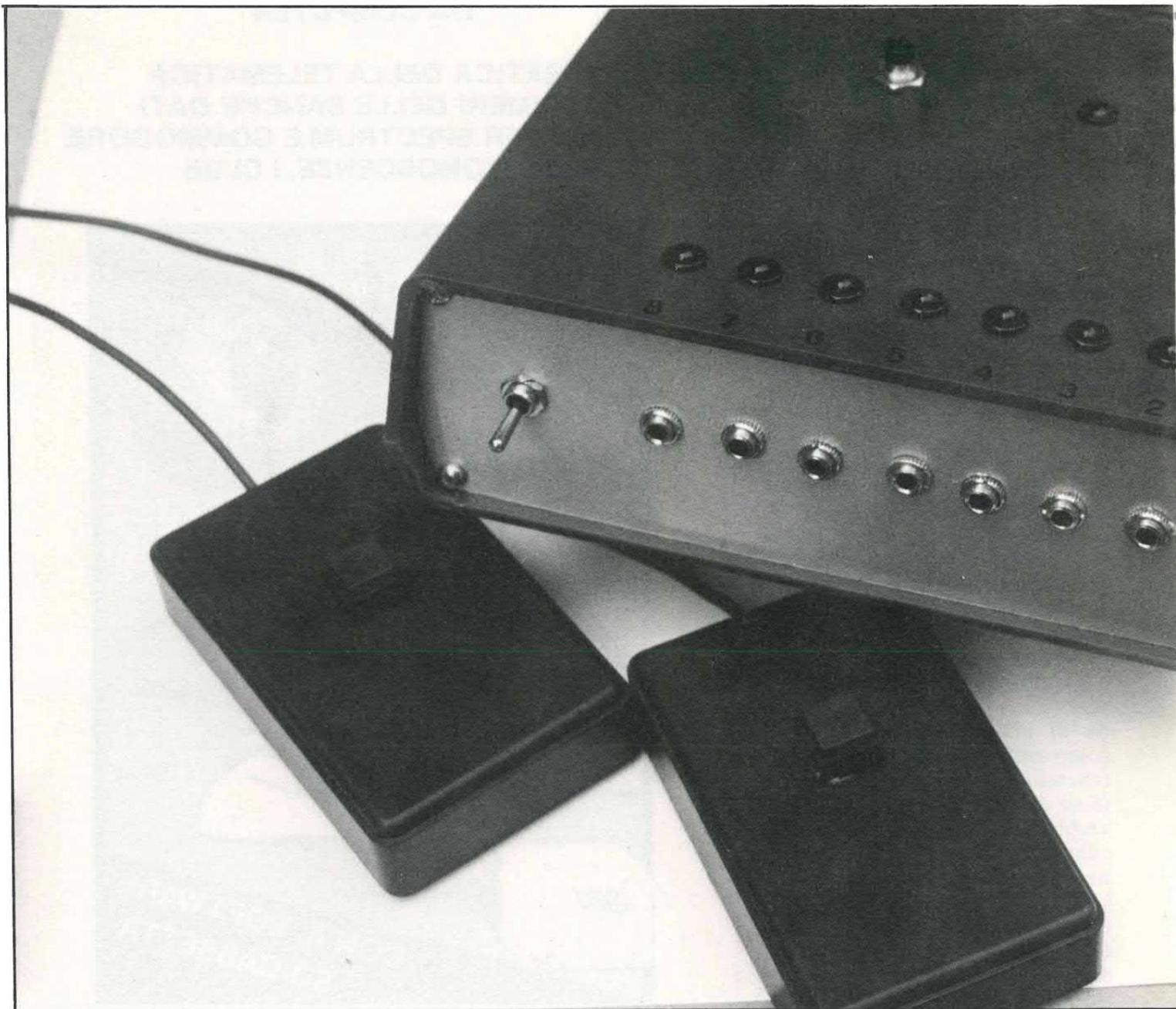
COME FUNZIONA IL CIRCUITO

Con T2 in saturazione, la tensione ai capi del trasduttore (TR) è sufficiente a fargli emettere un suono intenso. Alla luce di quanto ora detto, si può comprendere come il circuito sia in grado di avvisare del raggiungimento del livello di un liquido; quando il liquido non tocca i due elettrodi, il M.O.S.F.E.T. e il T2 sono interdetti e il trasduttore è silenzioso (è, cioè, spento). Quando il liquido lambisce o sommerge gli elettrodi, questi sono messi in contatto mediante la resistenza elettrica posseduta dal volume di liquido che li divide e il T1 viene portato in conduzione o, meglio, in saturazione. Conseguentemente va in saturazione anche T2 e il trasduttore viene attivato ed emette il suo caratteristico suono. Per quanto concerne la realizzazione del rivelatore c'è da osservare le solite norme relative a tutti i circuiti elettronici; converrà saldare prima le resistenze, poi il condensatore, i due transistor e, in ultimo, i fili di collegamento del trasduttore. Per il M.O. S.F.E.T. è necessario usare qualche precauzione; in precedenza, parlando di questo componente, non è stato detto che è facilmente danneggiabile dall'accumulo di cariche elettrostatiche sui suoni terminali. Un accumulo di cariche sul terminale di Gate può creare un campo elettrico tanto intenso da provocare una scarica

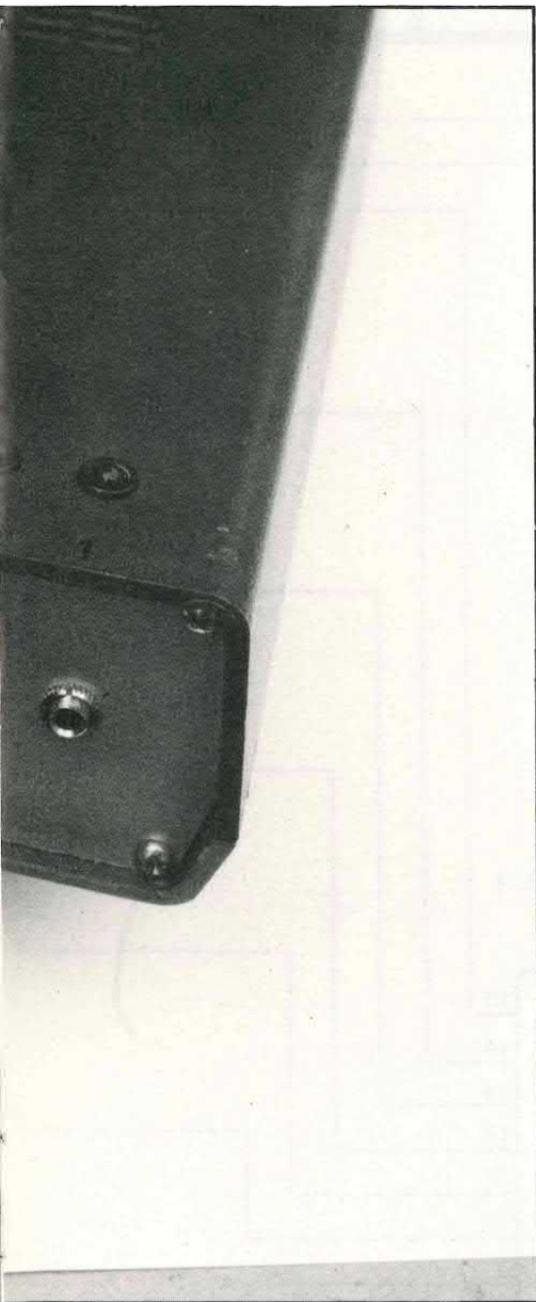
Disposizione dei terminali del MOSFET BS170R utilizzato in questo circuito.

elettrica che perfora il dielettrico (ossia l'ossido di Gate), rendendo inutilizzabile il componente. Per non correre questo rischio è conveniente evitare di indossare abiti in fibra sintetica quando si maneggia il componente (è noto, infatti, che i tessuti sintetici favoriscono l'accumulo delle cariche elettrostatiche) ed effettuare la saldatura con un saldatore che abbia la punta elettricamente collegata alla terra. Per costruire la sonda (in quanto non è possibile reperirla già fatta) occorrono due barrette metalliche, rigide, a sezione tonda o quadra (o anche rettangolare), aventi un diametro o il lato della sezione, almeno di 2 mm. Queste due barrette, andranno posizionate parallele fra loro ad una distanza, l'una dall'altra, di 10÷15 mm. Un estremo di ogni barretta andrà poi collegato ad uno spezzone di filo e, possibilmente ad esso saldato; qualora il materiale di cui sono costituiti gli elementi della sonda non aderisse con lo stagno, sarà necessario attorcigliare il filo di rame intorno alle barrette e fissarlo, poi, magari con del fil di ferro. Gli estremi liberi dei fili collegati alla sonda dovranno essere infilati, e saldati, nei fori contrassegnati con le lettere A e B. Una volta terminato il montaggio, si potrà provare, immediatamente, il circuito per controllare se funziona regolarmente. Dopo aver fornito una tensione di alimentazione, continua, compresa tra otto e dieci Volt, tenendo gli elettrodi in aria (cioè fuori da ogni liquido) non si dovrebbe udire alcun suono dal trasduttore. Mettendo la sonda in una bacinella contenente acqua (o altro liquido) e facendo in modo di immergere gli elettrodi, si dovrebbe udire il suono emesso dal trasduttore piezoelettrico.

Se il rilevatore funziona correttamente, è pronto per l'uso; converrà racchiudere il tutto, esclusa evidentemente la sonda, in un piccolo contenitore di plastica o di alluminio e collegare i fili della sonda con uno spinotto ad una apposita presa montata sulla scatola.

■

QUIZ CONTROLLER

Nonostante la bonaria presa in giro da parte di Arbore e della sua «banda», la febbre del quiz in Italia è ancora molto alta. Quasi tutte le trasmissioni televisive hanno uno spazio dedicato a questo tipo di gara dove due o più concorrenti si scontrano sul piano della prontezza di riflessi e delle conoscenze nei campi più disparati. Se anche voi siete stati colpiti da questa mania e siete diventati «quizdipendenti» tanto da non poterne fare a meno anche nei momenti di tempo libero, ecco un'apparecchiatura che vi consentirà di organizzare, direttamente a casa vostra e quando lo vorrete voi, uno di questi giochi. Se invece i quiz non vi piacciono potrete utilizzare il circuito per verificare la prontezza dei vostri riflessi. All'apparecchio possono essere collegati sino ad un

SE, COME DICE ARBORE, LA VITA È TUTTO UN QUIZ, PERCHÉ NON GIOCARE ANCHE NOI? E PER SAPERE CHI È PIÙ LESTO NEL PREMERE IL PULSANTE, ECCO UNA PROPOSTA INEDITA.

di MARGIE TORNABUONI

RAIDUE 22.30

Meravigliao! Renzo fa audience

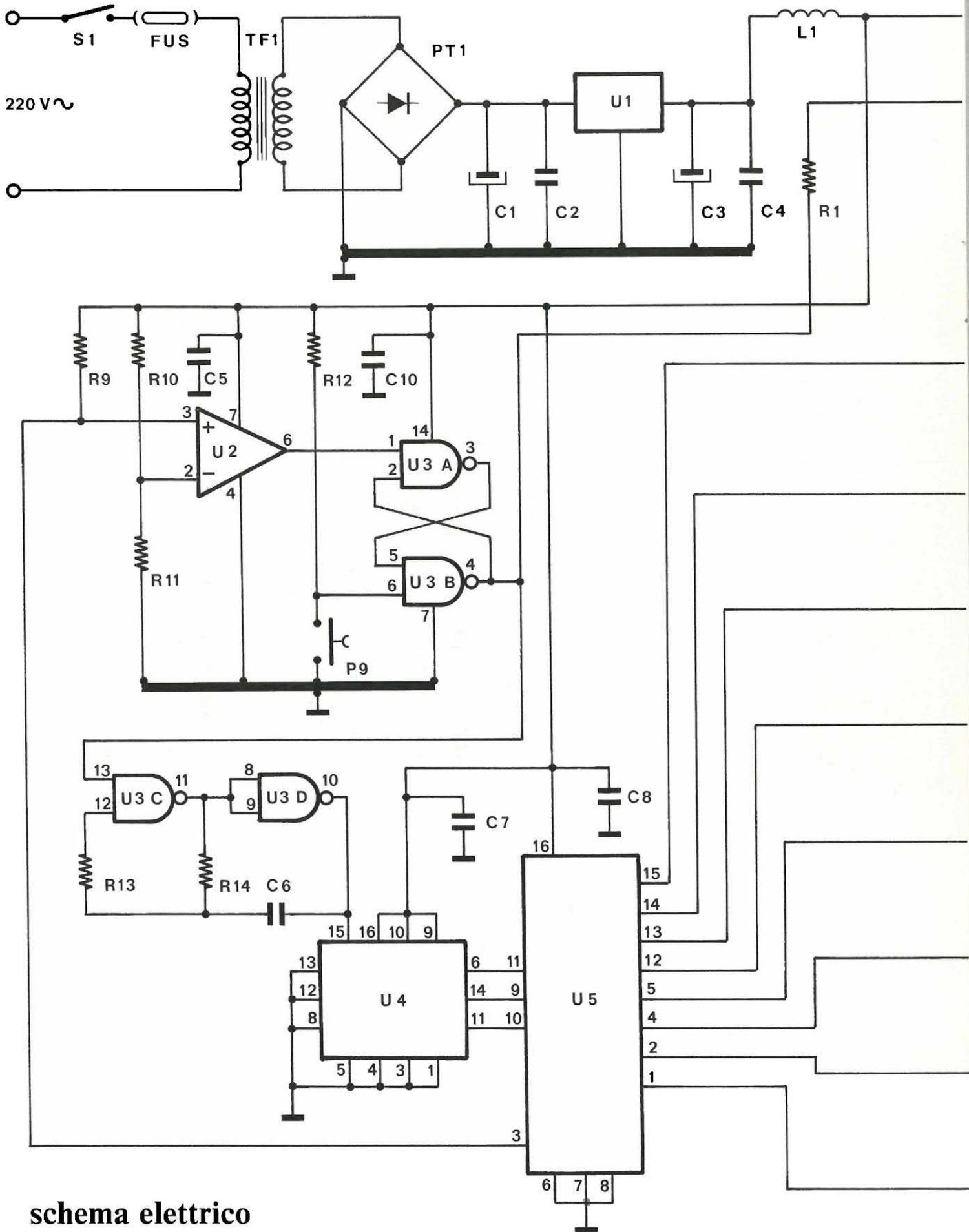
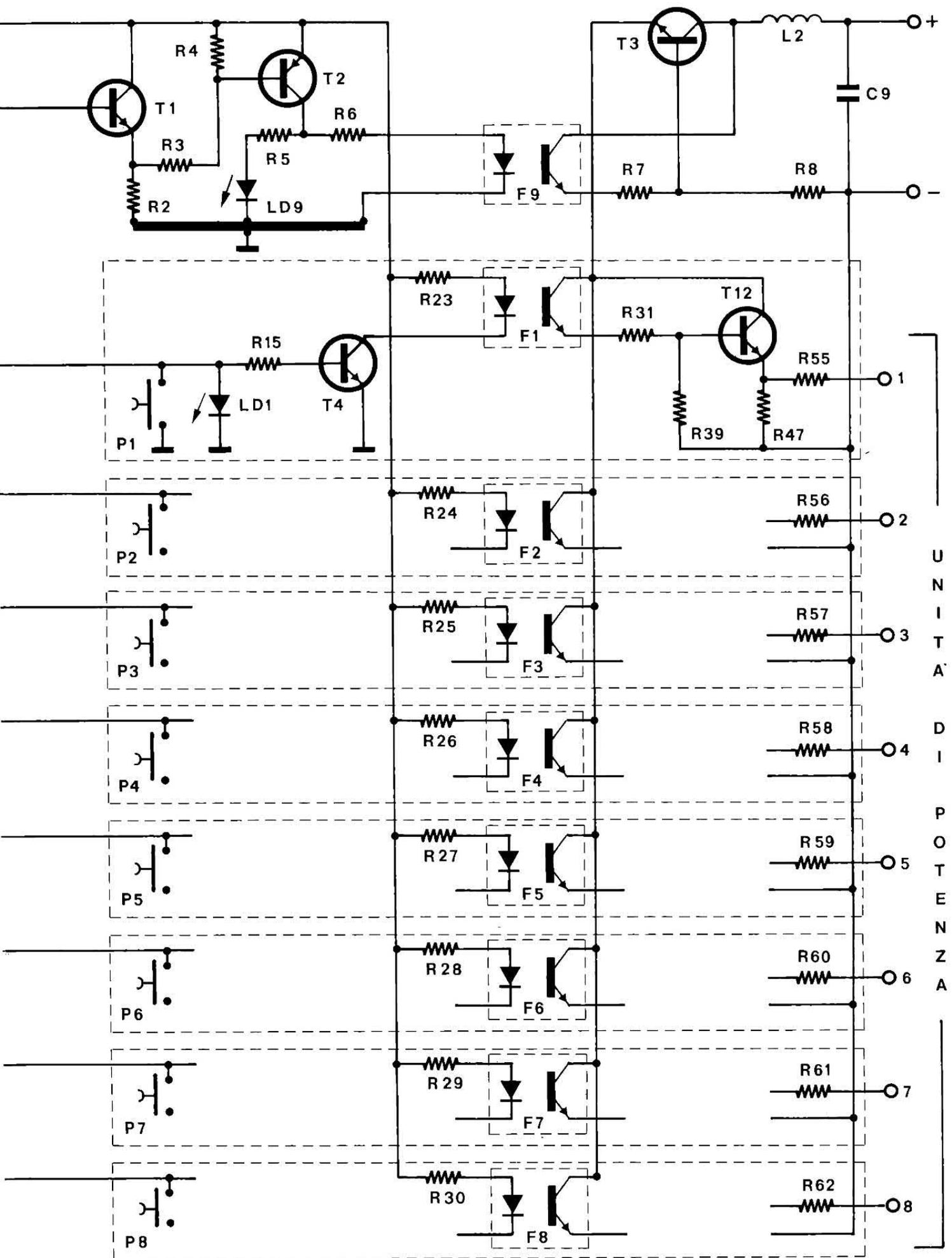
Renzo Arbore ha sempre affermato che audience non vuol dire gradimento, per cui si è detto "imbarazzato" per i cinque milioni e ottocentomila spettatori che ha raggiunto *Indietro tutta*. Invece il gradimento c

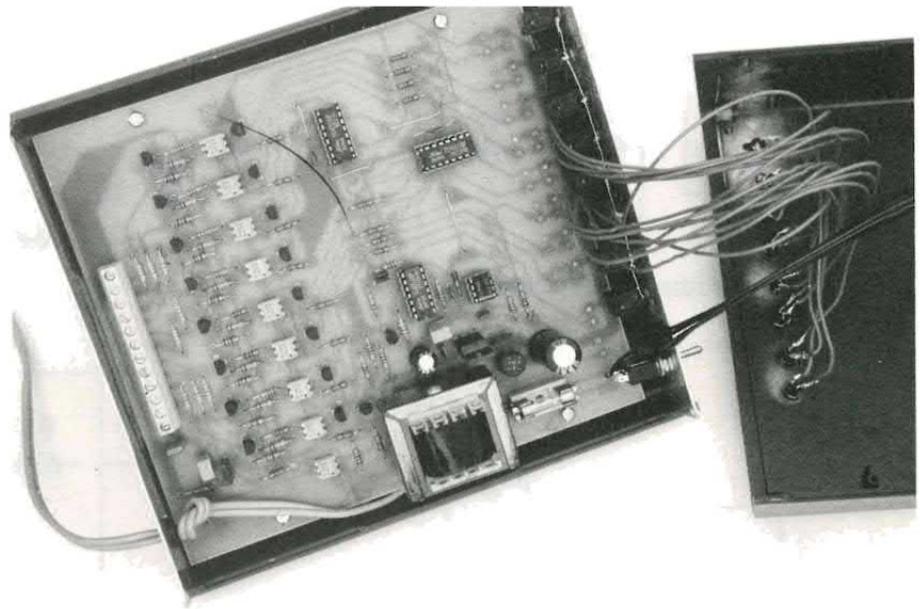
stia pensando sul serio, ma i funzionari della Rai e gli autori di *Indietro tutta* assicurano che non cederanno: il Cacao Meravigliao non esiste e non esisterà mai. Però la gente continua a cercarlo anche nei supermercati.

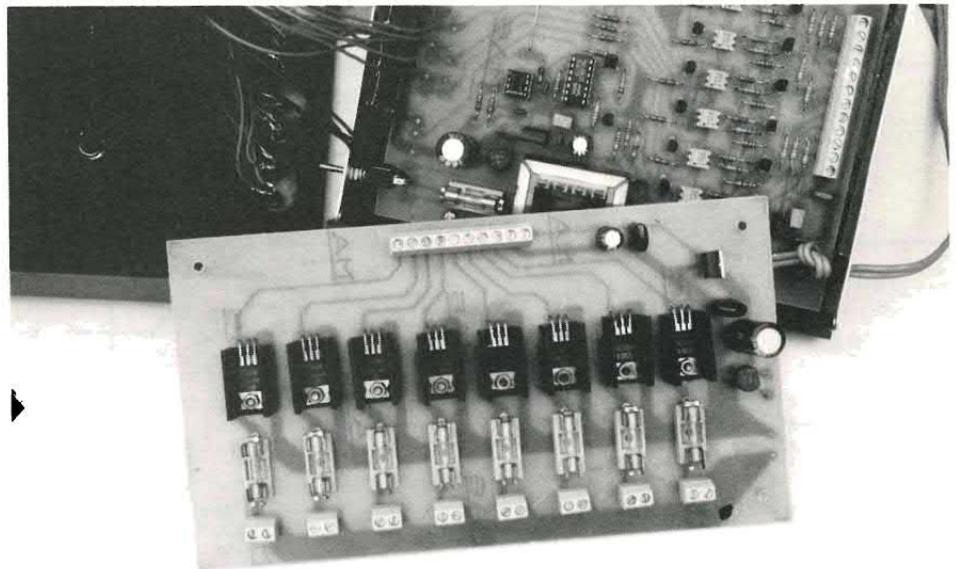
I quiz, seri o un po' folli, sono sempre di moda. Alcune copertine dedicate allo spettacolo Rai di Arbore: un successo strepitoso.

massimo di 8 pulsanti; il funzionamento è leggermente diverso rispetto ai circuiti utilizzati di solito nei quiz. Questi ultimi, infatti, indicano chi ha premuto per primo il pulsante inibendo nel contempo agli altri concorrenti la possibilità di premere a loro volta il pulsante. Nel nostro caso, invece, c'è anche un pizzico di casualità nel senso che i vari pulsanti vengono abilitati e disabilitati in sequenza centinaia di volte ogni secondo per cui a parità (o quasi) di prontezza di riflessi è la macchina che sceglie il vincitore. Naturalmente, anche nel nostro caso, dopo che il concorrente è riuscito ad accendere la propria lampadina, i pulsanti degli altri concorrenti vengono inibiti. La vittoria è segnalata dall'accensione di un led. È prevista anche una sezione di controllo in grado

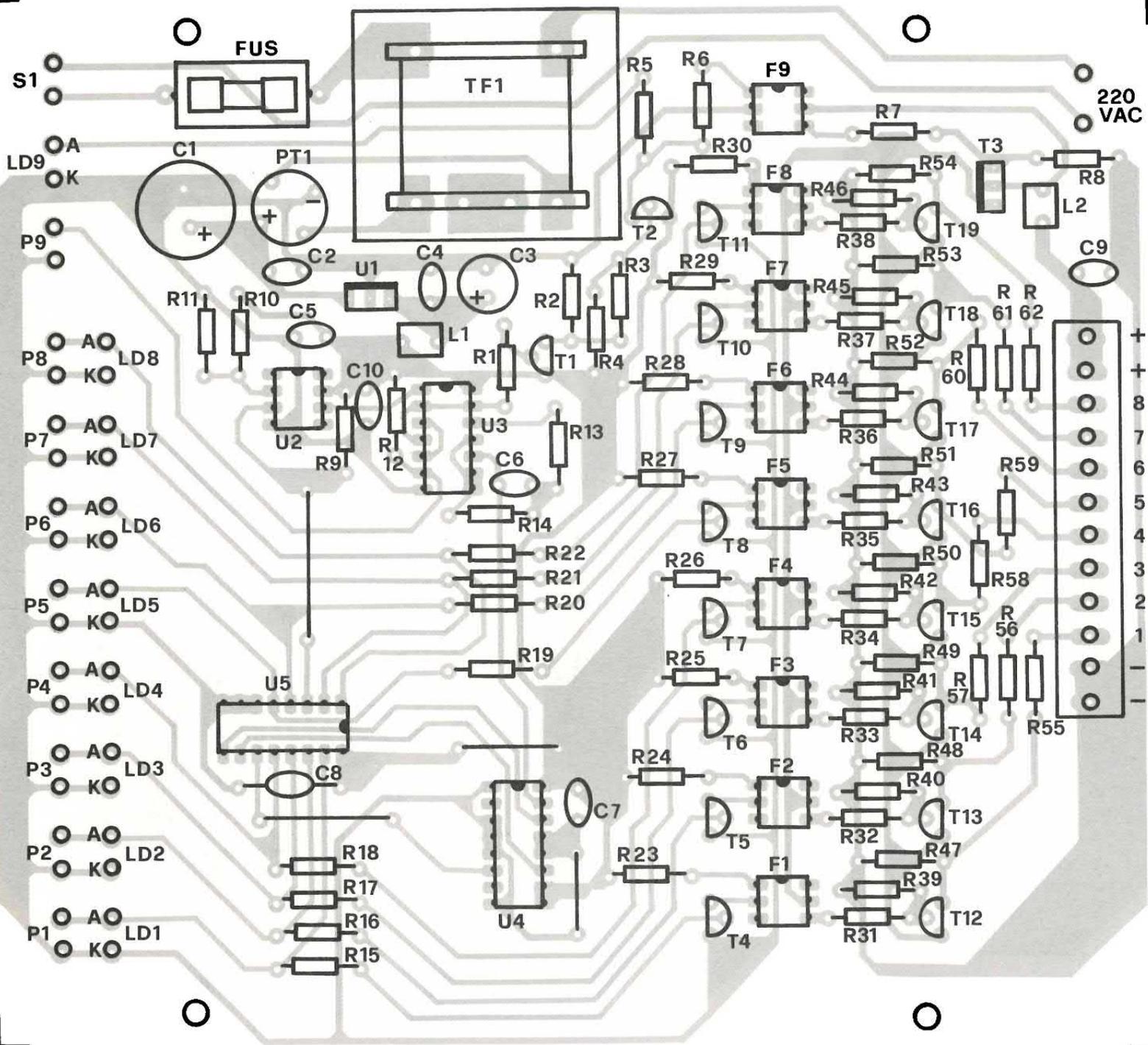
schema elettrico

T1
T2
T3
T4
T12
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R15
R23
R24
R25
R26
R27
R28
R29
R30
R31
R39
R47
R55
R56
R57
R58
R59
R60
R61
R62
L2
C9
LD1
LD9
F1
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8
F9
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
+
-
1
2
3
4
5
6
7
8
UNITA' DI POTENZA

di pilotare (tramite un circuito di potenza esterno) otto lampadine a 220 volt. Il circuito viene alimentato dalla rete tramite un apposito alimentatore. Analizziamo ora più in dettaglio il funzionamento dei vari stadi. Alle porte U3C e U3D fa capo un multivibratore astabile che oscilla alla frequenza di circa 2.000 Hz. Questo segnale viene applicato all'ingresso dell'integrato U4, un contatore up/down con uscite BCD che nel nostro caso viene fatto funzionare come contatore decimale in salita. I pin 10 e 9 che controllano rispettivamente le funzioni up/down e binario/decimale sono infatti entrambi collegati al positivo di alimentazione. I tre bit meno significativi del contatore sono collegati all'integrato U5, uno switch analogico ad otto canali realizzato in tecnologia CMOS e contraddistinto dalla sigla 4051. Gli otto switch hanno in comune l'ingresso (pin 3) mentre le otto uscite sono tra loro separate. In realtà, essendo gli interruttori bilaterali, è sbagliato parlare di entrata e di uscita: ogni terminale dell'interruttore può essere infatti inteso sia come entrata che come uscita. Gli interruttori vengono abilitati sequenzialmente e pertanto i led collegati tra le uscite e massa si illuminano in sequenza per effetto della resistenza R9 collegata tra il pin 3 e il positivo di alimentazione. Ovviamente, durante questa fase, la luminosità di ciascun led è di circa 1/8 rispetto a quella massima. La presenza del transistor in parallelo al led non ne influenza in alcun modo il funzionamento. La tensione presente sul pin 3 dell'integrato U5 è di circa 2 volt per effetto della caduta dei led e degli switch CMOS. Tale tensione viene applicata anche all'ingresso non invertente del comparatore U2; essendo la tensione presente sul pin 2 di circa 0.7 volt, l'uscita del comparatore presenta un livello alto. Supponiamo ora di premere uno degli otto pulsanti.

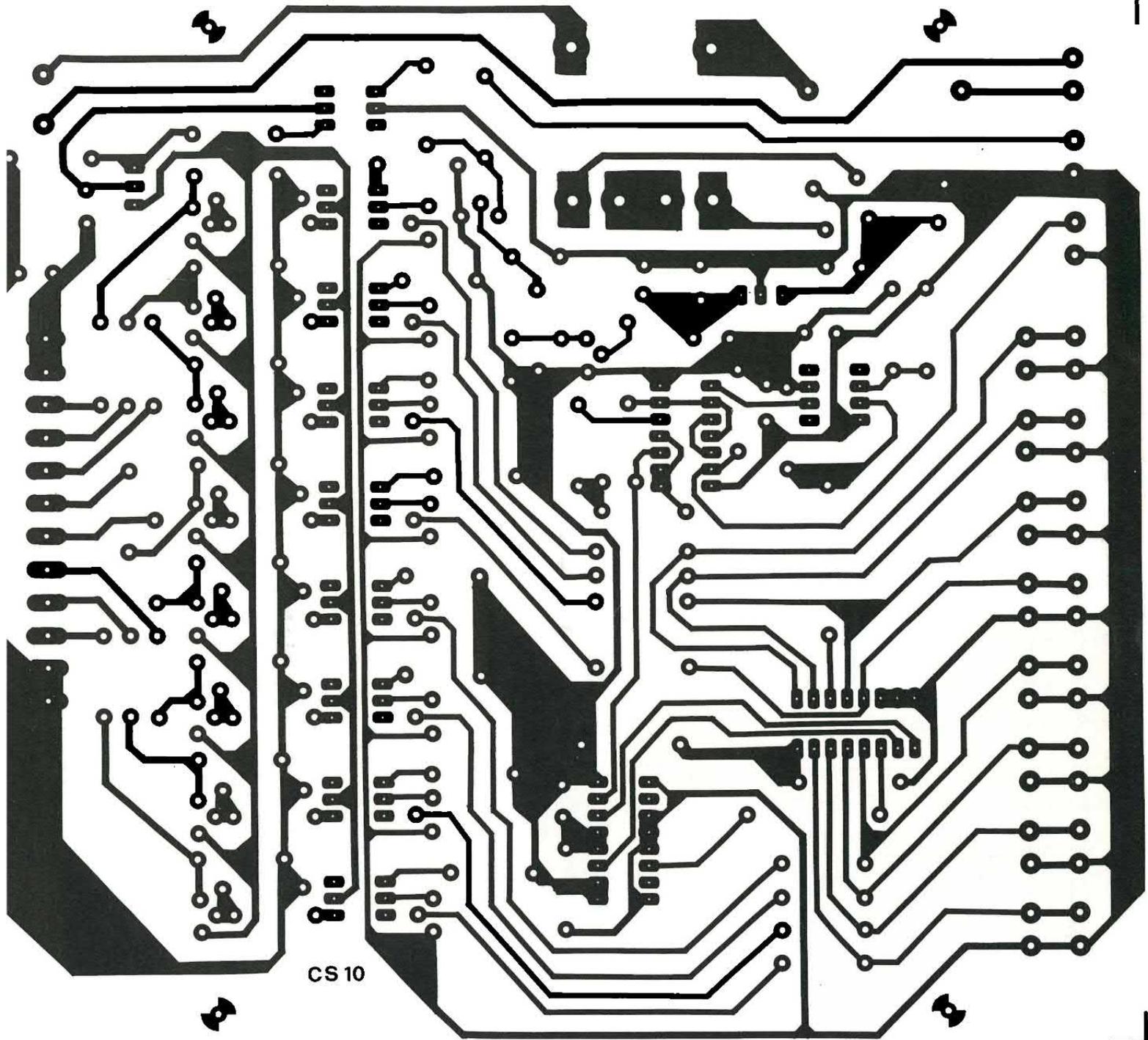
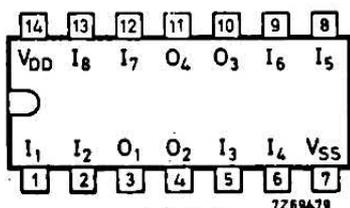
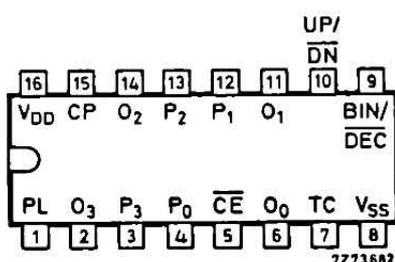
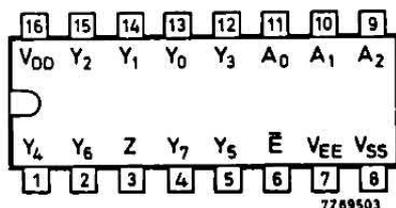
Se in quel preciso momento l'uscita relativa non è abilitata, ovvero se lo switch è aperto, non ne scaturisce alcun effetto. Se invece l'interruttore è abilitato, la

il prototipo

Il circuito è stato alloggiato all'interno di un contenitore Teko AUS12 sul frontale del quale sono stati montati gli otto led, altrettante prese jack per i pulsanti dei concorrenti e l'interruttore di accensione. Il pulsante di reset e il relativo led sono stati invece montati sul coperchio del contenitore. Le prese per lo stadio di potenza fanno invece capo ad una morsettiera saldata sul circuito stampato.

COMPONENTI

R1	**= 150 Kohm**
R2	**= 10 Kohm**
R3	**= 10 Kohm**
R4	**= 10 Kohm**
R5	**= 1 Kohm**
R6	**= 1 Kohm**
R7	**= 4,7 Kohm**
R8	**= 47 Kohm**
R9	**= 1,2 Kohm**
R10	**= 10 Kohm**
R11	**= 1 Kohm**
R12	**= 10 Kohm**
R13	**= 100 Kohm**
R14	**= 22 Kohm**
R15-R22	**= 4,7 Kohm**
R23-R30	**= 560 Ohm**
R31-R38	**= 10 Kohm**
R39-R46	**= 100 Kohm**
R47-R54	**= 1,5 Kohm**
R55-R62	**= 22 Ohm**
C1	**= 1.000 μF 25 VL**

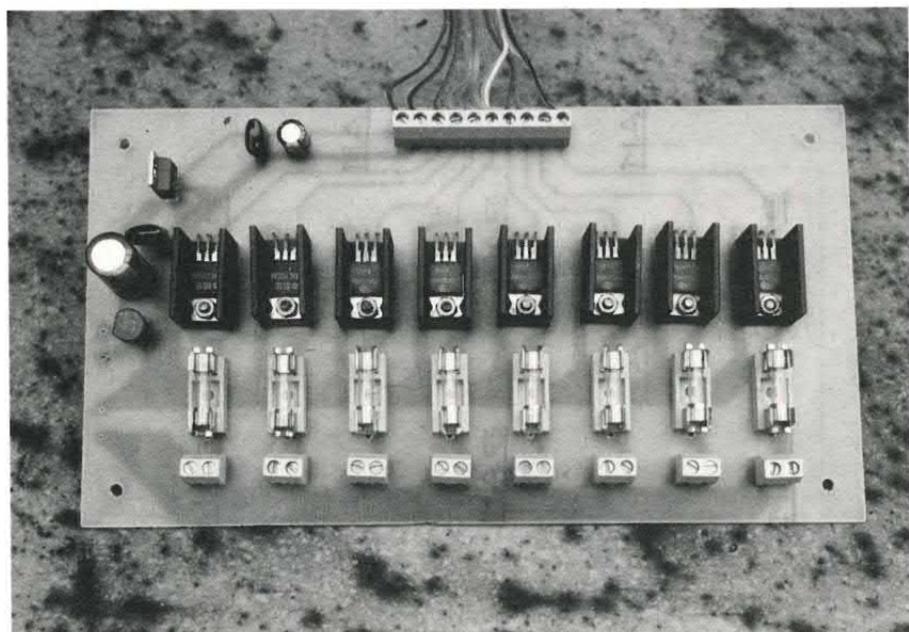
la piastra

C2	= 100 nF	F1-F9	= Fotoaccoppiatori 4N25	TF1	= 220/9V 3VA
C3	= 100 μF 16 VL	T1	= BC237B	Fus	= 1A
C4	= 10 nF	T2	= BC327B	S1	= Deviatore
C5	= 10 nF	T3	= BD137	P1-P9	= Pulsanti n.a.
C6	= 10 nF	T4-T11	= BC237B		
C7	= 10 nF	T12-T19	= BC237B		
C8	= 10 nF	U1	= 7808		
C9	= 100 nF	U2	= 3140		
L1,L2	= 1 μH	U3	= 4011		
PT1	= Ponte 100V-1A	U4	= 4029		
LD1-LD9	= Led rossi	U5	= 4051		

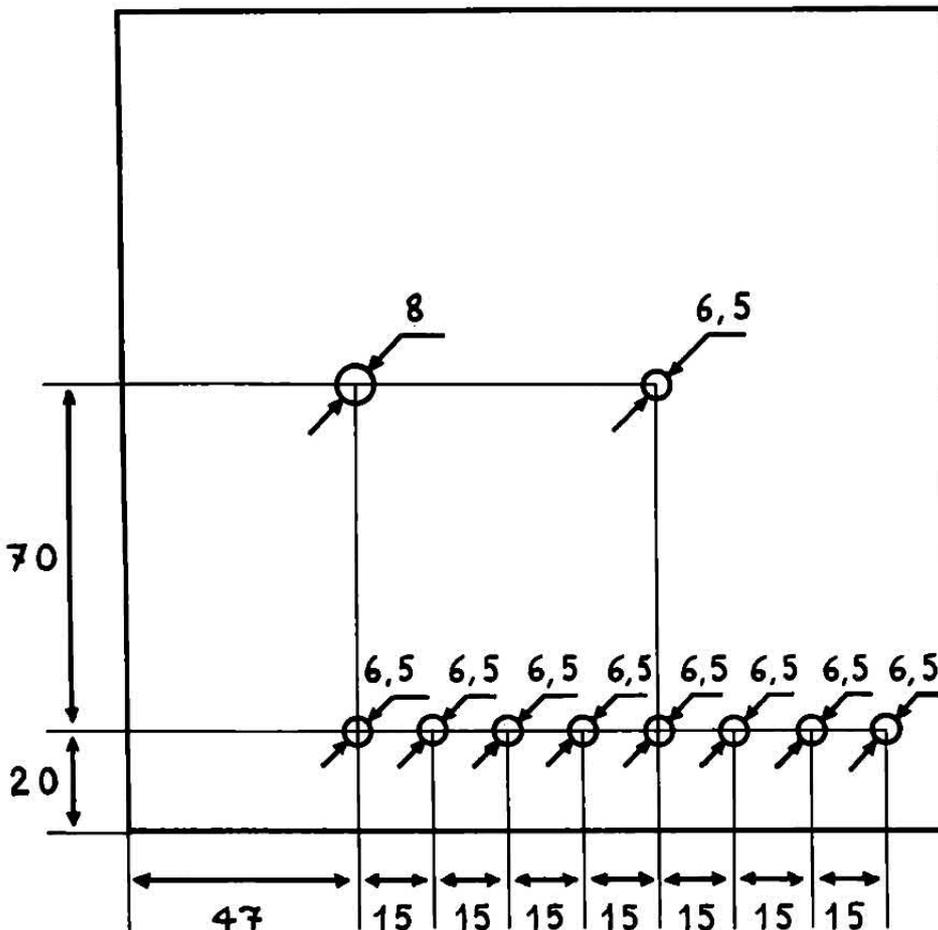
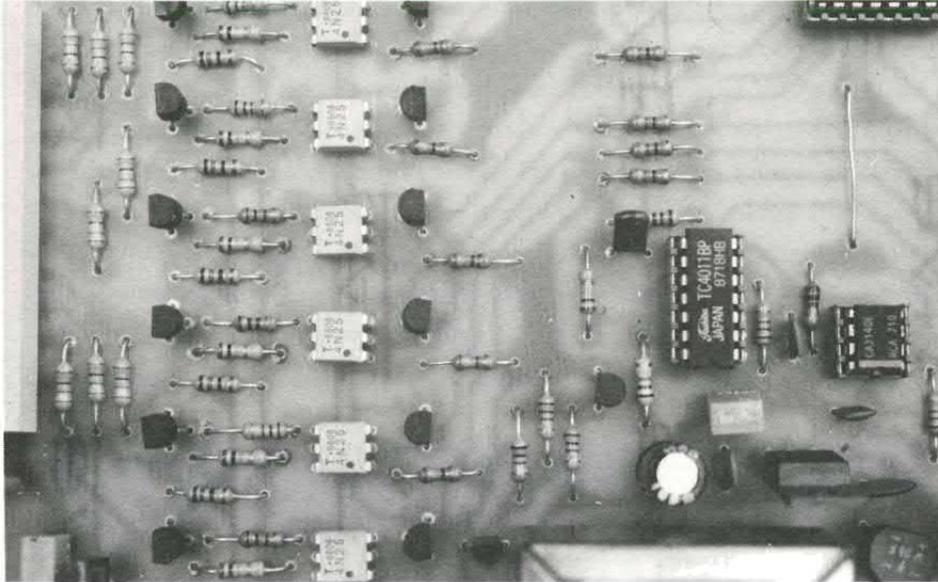
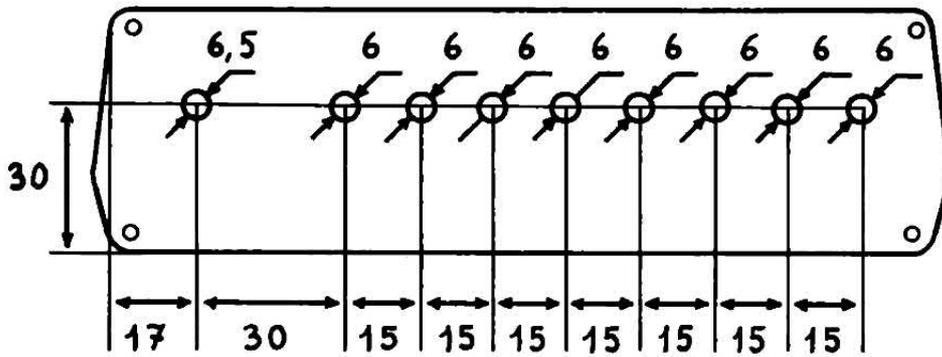
Varie: 1 circuito stampato 010, 1 portafusibili da stampato, 1 zoccolo 4+4, 1 zoccolo 7+7, 2 zoccoli 8+8, 1 morsettiera 12 poli, 1 cavo alimentazione, 1 gommino passacavo, 9 portaled, 8 prese jack 3,5 mm, 1 contenitore Teko AUS12.

traccia rame

tensione sul pin 3 di U2 presenta un potenziale di zero volt provocando la commutazione (da alto a basso) dell'uscita dell'operazionale. Questa variazione provoca anche la commutazione del bistabile che fa capo alle porte U3A e U3B il quale, a sua volta, blocca il funzionamento del multivibratore astabile. Il 4051 mantiene perciò abilitato lo switch che ha prodotto la commutazione: rilasciando il pulsante il led relativo si illuminerà. La conseguente variazione di livello del comparatore a questo punto non ha più alcun effetto sul bistabile; per resettare questa sezione bisogna agire sul pulsante P9. Tale controllo rappresenta, in pratica, il pulsante di avvio del gioco. Il livello logico presente ai capi degli otto led viene trasferito tramite altrettanti fotoaccoppiatori ad otto uscite le quali sono in grado di pilotare lo stadio di potenza (con le relative lampade) descritto sul fascicolo 102 (gennaio 1988) in occasione della presentazione del mixer luci. Lo stadio che fa capo ai transistor T1,T2,T3 ed al fotoaccoppiatore F9 inibisce l'accensione delle lampade durante la prima fase del gioco; durante cioè lo «scorrimento» degli otto led. Quando invece un concorrente preme il proprio pulsante, la lampada corrispondente viene abilitata. Se ci si accontenta dell'indicazione dei led, tutta la sezione a 220 volt (stadio di potenza e circuiti fotoaccoppiatori) potrà essere eliminata con conseguente semplificazione del circuito e riduzione dei costi.

4051

Come si vede nello schema, la tensione di alimentazione viene ricavata dalla rete luce tramite un classico circuito di alimentazione. Il regolatore in questo caso è un 7808; qualora intendiate utilizzare un regolatore differente (il circuito può essere alimentato con una tensione compresa tra 5 e 12 volt), ricordatevi di modificare opportunamente anche i valori del partitore resistivo collegato all'ingresso invertente dell'integrato U2. Non resta ora che occuparci delle fasi relative al

LA SEZIONE DI POTENZA

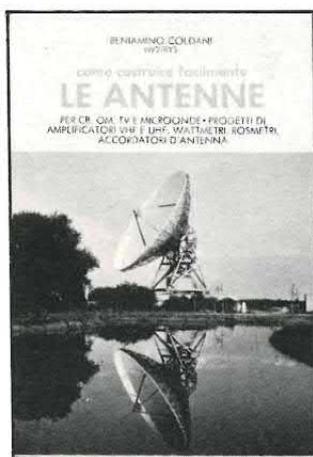
Il circuito del quiz master è in grado di fornire un'indicazione luminosa sia tramite led che mediante lampadine ad incandescenza alimentate a 220 volt. In quest'ultimo caso l'apparecchio necessita di uno stadio di potenza esterno in grado di accendere le lampadine. Il segnale di uscita del nostro circuito è infatti costituito da una tensione positiva di pochi volt presente su uno degli otto canali disponibili. Tale tensione è tuttavia sufficiente per abilitare (nello stadio di potenza) il gate del corrispondente TRIAC il quale provvede ad alimentare la lampada. È evidente che la sezione del quiz master collegata al circuito di potenza è isolata dai restanti stadi mediante nove fotoaccoppiatori del tipo 4N25. Questa precauzione è indispensabile per evitare accidentali folgorazioni. Se infatti non avessimo fatto ricorso ai fotoaccoppiatori, avremmo dovuto collegare uno dei terminali della tensione di rete a massa, massa alla quale sono anche collegati i pulsanti dei concorrenti. Come specificato nell'articolo, il circuito di potenza (vedi foto) è identico a quello utilizzato nel progetto del mixer luci presentato sul fascicolo di gennaio di quest'anno. Il circuito dispone di alimentazione autonoma ed è in grado di controllare otto carichi luminosi tramite altrettanti TRIAC. Questi componenti

dovranno essere scelti in funzione della potenza massima del carico. Se, ad esempio, verranno utilizzate lampadine da 100/200 watt si potrà fare ricorso a TRIAC da 2 ampere; in ogni caso la tensione di lavoro di questi elementi dovrà essere di almeno 400/600 volt. È consigliabile utilizzare TRIAC con una buona sensibilità di gate (5-10 mA) in quanto in commercio esistono anche dei TRIAC con correnti di innesco di 50 o più milliampere che, nel nostro caso, risulterebbero del tutto inadatti. Ricordiamo infine che l'alimentatore della sezione di potenza dovrà alimentare anche i circuiti a valle dei fotoaccoppiatori come chiaramente indicato nello schema elettrico.

i piani di foratura

montaggio. Il circuito è stato alloggiato all'interno di un contenitore Teko AUS12 sul frontale del quale sono stati montati gli otto led, altrettante prese jack per i pulsanti dei concorrenti e l'interruttore di accensione. Il pulsante di reset e il relativo led sono stati invece montati sul coperchio del contenitore. Le prese per lo stadio di potenza fanno invece capo ad una morsettiera saldata sul circuito stampato. Quest'ultimo, come si vede nelle illustrazioni, misura mm 175 x 165 e accoglie tutti i componenti del quiz master, compreso il trasformatore di alimentazione. Il montaggio della piastra non dovrebbe presentare grosse difficoltà. Come al solito prestate la massima attenzione al corretto orientamento degli ele-

menti polarizzati ad alla saldatura dei semiconduttori. Questi ultimi, infatti, possono essere facilmente danneggiati dal calore del saldatore. A tale proposito consigliamo di non saldare gli integrati sulla piastra ma di fare uso degli appositi zoccoli. A montaggio ultimato dovrete approntare il contenitore realizzando i fori per i led e gli altri componenti. I pulsanti per i giocatori potranno essere alloggiati in piccoli contenitori plastici: questa è anche la soluzione da noi adottata. Per un corretto funzionamento non è necessario che tutti i pulsanti vengano collegati al circuito; anche con due o tre pulsanti il quiz master funziona nel migliore dei modi. Non resta ora che dare tensione al circuito e verificare che il tutto funzioni come previsto. Se tutto è OK provate a collegare lo stadio di potenza e le lampadine; in questo caso, come spiegato in precedenza, durante lo «scorrimento» dei led le lampade debbono restare spente. La sola lampada ad accendersi sarà quella del vincitore (dopo che questi avrà rilasciato il pulsante).

ROCKTRON
CORPORATION
COMPRESSION
DISTORTION
CHORUS
EXCITER
OUTPUT
MULTIPLEX
RX1
EXCITER/IMAGER
RX2H
EXCITER/IMAGER/HUSH II
HUSH IIC
HUSH IIB
XDC
MULTIPLEX - Unità Multi-Effetti per chitarristi con riduttore rumore Hush II completamente automatico - Effetti: Compressore + Distorsore + Chorus + Exciter + Loop Function - Può essere indifferentemente usato con qualsiasi amplificatore o mixer con risultati eccellenti sia in studio che dal vivo. - RX1 - Exciter (eccitatore d'armoniche) + Imager - 2 canali con controlli indipendenti di: Process - Fase - Fase Switch - Face Control - Mix - In/out. - RX2 - 2 x Exciter (eccitatore d'armoniche) + 2 x Imager + 2 x Hush II B - 2 canali. - Hush II B - Noise Gate (riduttore rumore) - 1 canale. - Hush II C - Noise Gate (riduttore rumore) - 2 canali. - XDC - Distortion + Exciter (eccitatore d'armoniche) a 2 canali + Livello Preamplificazione - La porzione di Noise Reduction dell'Hush II B di cui l'unità è provvista assicura usa quieta operazione del circuito di distorsione riducendo, automaticamente, le frequenze medie ed alte della banda passante.
Per ricevere maggiori informazioni ritaglia e spedisci questo tagliando, allegando L. 1.500 in francobolli a: MEAZZI S.p.a. Via Bellerio 44 - 20161 MILANO
ROCKTRON
distribuzione esclusiva:
MEAZZI s.p.a. 20161 milano - via bellerio 44 - tel - 02-6465151 - telex: 335476

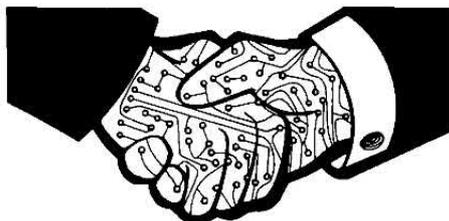
Dizionario
Italiano-inglese ed inglese-italiano, ecco il tascabile utile in tutte le occasioni per cercare i termini più diffusi delle due lingue.
Lire 5.000

PER LA TUA BIBLIOTECA TECNICA

Le Antenne
Dedicato agli appassionati dell'alta frequenza: come costruire i vari tipi di antenna, a casa propria.
Lire 6.000

Puoi richiedere i libri esclusivamente inviando vaglia postale ordinario sul quale scriverai, nello spazio apposito, quale libro desideri ed il tuo nome ed indirizzo. Invia il vaglia ad Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.

annunci

in diretta dai lettori

PIANO elettronico a 5 ottave completo di sezione violini, trombe, monosynth, interfaccia chitarra, ecc. liquido a solo lire 350 mila spedizione compresa (prezzo di listino L. 1.800.000). Giovanni Calderini, via Ardeatina 222, Anzio, tel. 06/9847506.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122

MICROTRASMETTITORE FM 80-147 MHz (cod. GPE MK290/M) vendo già montato e collaudato, perfettamente funzionante, insieme a microricevitore FM 53-110 MHz completo di contenitore e perfettamente operativo. Il set è disponibile a lire 40 mila. Antonio Di Palma, via Petrosini 10, Nocera Inferiore, tel. 081/923810.

AMIGA 1000 (sistema completo corredato di manuali, diversi programmi e imballi originali) vendo a lire 1.500.000. Roberto Ambrosi, via Lusardi 27, Menaggio, tel. 0344/31054.

REALIZZO circuiti stampati di ogni tipo a lire 100 per centimetro quadro. Procuro inoltre materiale elettrico di ogni tipo a prezzi molto vantaggiosi. Stefano Caprini, via Modignani 20, Monza, tel. 039/836975.

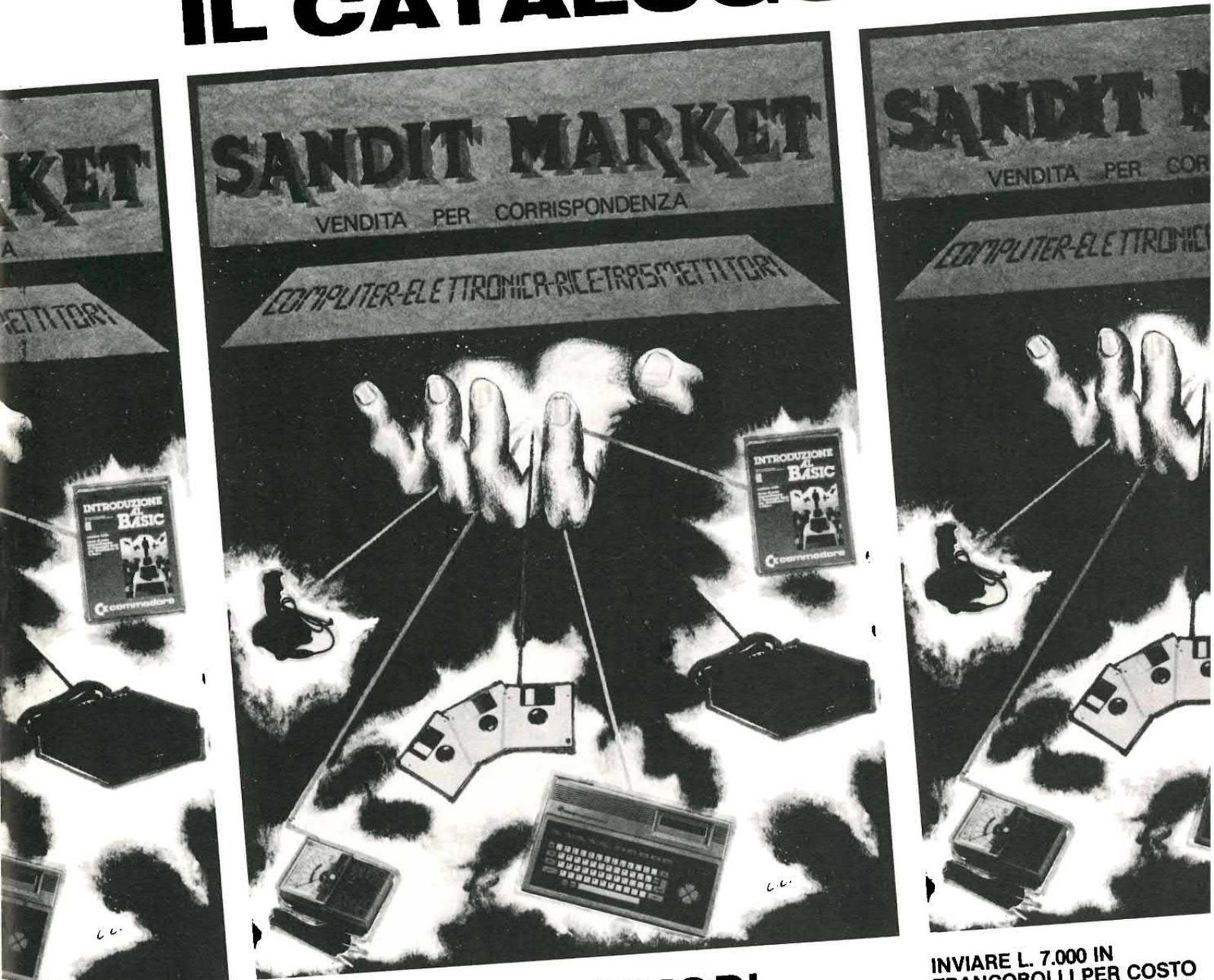
GELOSO. Cerco apparecchi e parti staccate per radioamatori, apparecchi civili a valvole Geloso (amplificatori, registratori, ricevitori, ecc. escluso TV). Cerco anche RX AR18, RTX 58MK1, computer Sinclair ZX80 e ZX81, corso di radiotecnica «Carriere» in 78 fascicoli anno 1964, RTX Zodiac 5024, RTX SR42. Circolo Culturale Laser, casella postale 62, Sassuolo.

COPPIA di ricetrasmettitori in banda FM (Midland 75-101) completi di cuffia con microfono vendo a lire 140 mila; televisore a cristalli liquidi Casio TV70 (con custodia e auricolare) a lire 150 mila. Fabrizio Mantegani, via Legnano 4, Tortona, tel. 0131/820244.

VENDO software per Sinclair QL su disco da 3.5" e cartridge, moltissimi titoli a disposizione, tra i quali le ultimissime novità inglesi. Walter Giuntini, via XXV Aprile 54, Ponsacco, tel. 0587/730193.

NOVITÀ settimanali per Amiga 500 e Commodore 64 offro a buon prezzo.
Giuseppe Borracci, via Mameli 15, Udine, tel. 0432/580157.

OSCILLOSCOPIO doppia traccia da 15 MHz con prova comp. incorporato, modello Metrix OX 710B, completo di due sonde e manuale d'uso vendo a lire 490 mila. Riccardo Cortese, via Skanderbeg 35, Lungro (CS).

SVENDO Sinclair QL 128K (versione inglese) con ROM JM, programmi originali, libro «Alla scoperta del

ERRATA CORRIGE

Attenzione cari lettori: causa sviste di cui ci scusiamo dovete annotare alcuni valori mancanti negli elenchi componenti dei progetti qui sotto segnalati.

- TAPE SCRAMBLER (gen 88, pag 42): R13 = 10 Mohm
- MULTI TENS (feb 88, pag 31): U1 = 555
- CAR ANTILADRO (feb 88, pag 48): R5 = R27 = R28 = 330 Kohm

QL», libro «QL: guida avanzata», a lire 220 mila trattabili. Riccardo Mariotto, tel. 0445/650905.

TASTIERA musicale portatile Casio SK1 con campionatore vocale incluso, (polifonica, 2 ottave e mezzo, 8 presets, 11 ritmi, 3 memorie, effetti vari, sezione sintetizzatore) vendo ancora imballata e in garanzia, praticamente inusata, a lire 120 mila. Pierangelo Discacciati, via Paganini 28B, Monza, tel. 039/329412.

SPECTRUM PLUS, interfaccia 1, microdrive, 12 cartridge, modem multistandard 300/1200 baud, circa 40 cassette, stampante a carta GP50S, interfaccia parlante Currah, penna ottica, interfaccia universale per duplicare, interfaccia joystick 3 porte, monitor monocromatico, tutto perfettamente funzionante, vendo a lire 1.300.000. Alberto Gaspari, via Ederle 40, Verona.

MANUALI, progetti, software, hardware (digitalizzatori audio e video, espansioni di memoria, schede modem, programmatori di eprom per computer Amiga e IBM compatibili vendo e scambio). Eseguo anche, su richiesta, montaggi personalizzati di kit. Giorgio Piazza, via Tiziano Vecelio 21, Monza, tel. 039/836456.

AMIGA, ultime novità a lire 5 mila dischetto compreso. A tutti un dischetto omaggio per ogni richiesta. Pietro Gallo, v.le Marconi 31, Arquata S., tel. 0143/666393.

USARE lo Spectrum è facile con le interfacce di input e output che realizzo. Esse permettono di comandare qualsiasi apparecchiatura elettrica ed elettronica ai relé Triac in uscita. Lire 45 mila per la scheda base, lire 30 mila per 8in+8out digitali, 35 mila per Kempston joystick compatibile. Marco Rossi, via per Cerro Maggiore 8, Rescaldina, 0331/576697.

STAMPANTE Centronics mod. 704 (135 colonne/240 colonne) in ottime condizioni e corredata di manuali vendesi a lire 250 mila. Telefonare ore ufficio a Valentina, tel. 0544/464059.

CERCO programmi e utility per Commodore 128-D. Angelo de Valeri, tel. 0187/560461 interno 471, chiamare in ore serali.

SINTETIZZATORI musicali in ottime condizioni vendo. DX100 Yamaha (come DX27 tasti mini) — DK80 Siel (dinamico timbrico digitale) — castello in alluminio; Prezzo da concordare; affarone, per informazioni telefonare a ore pasti a Stefano, tel. 0165/40334.

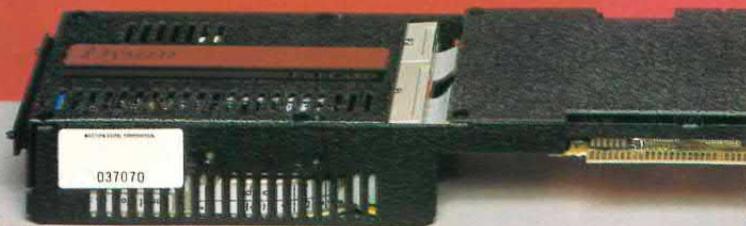
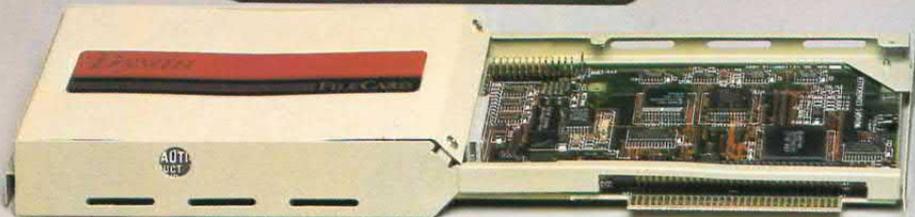
VENDO 100 dischetti per Commodore 64 con programmi recentissimi incisi su fronte e retro a lire 3000 cad. (ordine minimo 20 pezzi). Gianni Cottogni, via Strambino 23, Carrone, tel. 0125/712311.

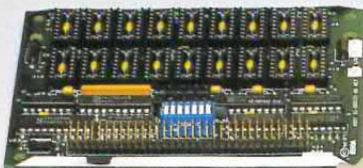
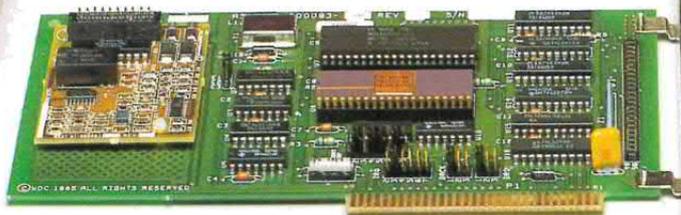
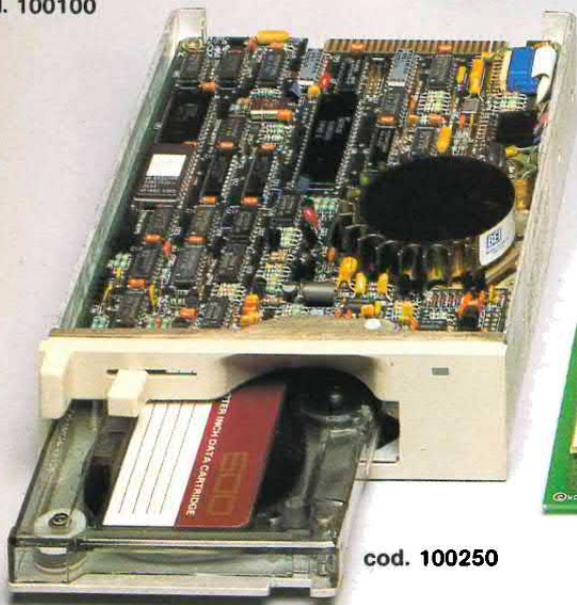
TRASMETTITORE quarzato 86-109 MHz da 15 watt a sintesi di frequenza, racchiuso in elegante contenitore rack, vendo a lire 500 mila. Corredo cinematografico sonoro 8E super 8, tutto come nuovo, vendo a lire 400 mila. Camillo Abagnale, via Visitazione 37, S.M. Carità, tel. 081/8741862.

VENDO tastiera campionatrice Casio SK8 (32 tasti, polifonico 4 note, 8 voci più 4 campionabili in 1,4 sec., 10 ritmi automatici, memoria a tempo reale di 496 passi, unità ROM con 5 brani preselezionati, guida melodica. Michele Reale, via Poerio 102, Vasto, tel. 0873/53959.

I "potenziatori" di P.C. al massimo livello

Adesso aggiungere potenza ai Personal Computer è più facile, più affidabile, più sicuro: ve lo garantisce Dysan con la sua nuova linea di periferiche.
Ingegnerizzate e documentate per la più semplice delle installazioni.
Prodotte e collaudate secondo il suo proverbiale standard qualitativo.
Garantite contro tutti i difetti per ben 2 anni!

cod. 100150

cod. 100100

cod. 100200

cod. 100110

cod. 100250

cod. 100150 - memoria aggiuntiva di 20 milioni di caratteri su scheda interna.
cod. 100100 - memoria aggiuntiva di 10 milioni di caratteri su scheda interna.
cod. 100110 - incremento di memoria centrale di 512 K Byte (si può montare sulla scheda cod. 100100)
cod. 100200 - memoria aggiuntiva portatile di 20 milioni di caratteri (con possibilità di utilizzo su più personal)
cod. 100250 - sistema interno di archiviazione dati su cartucce magnetiche (capacità fino a 60 milioni di caratteri)

*Somebody has to be better than everybody else.

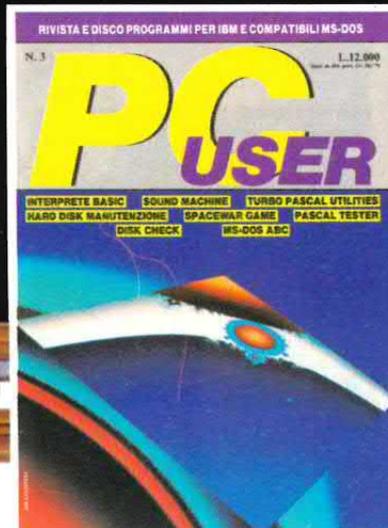
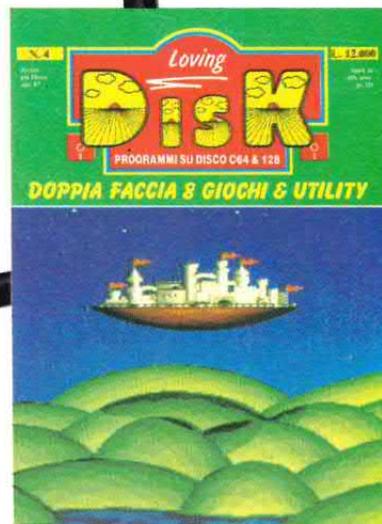
* Qualcuno deve essere migliore di chiunque altro

20124 Milano - Via Volturno, 46
Tel. 02/6073876 (5 linee r.a.)

È PROPRIO VERO

I MIGLIORI PROGRAMMI, PER TE

UTILITY, GIOCHI, AVVENTURE, DIDATTICA

in edicola, scegli...

rivista e disco programmi per PC Ibm e compatibili

un disco zeppo di super programmi e un giornale

PER COMMODORE 64 e 128

PER IL TUO SPECTRUM

una rivista con mappe e poke e una cassetta con sedici programmi.

rivista e cassetta: dodici giochi e utility.

IL TOP PER IL TUO MSX

Dieci super programmi e una rivista sempre aggiornata e completa.